



土木研究所資料
第673号

大型擁壁実験—1—

—一切土部擁壁に作用する土圧実験(No.1～No.3)—

昭和46年9月

建設省土木研究所
施工研究室

目 次

ま え が き	1
第1章 擁壁実験の研究計画	3
1-1 研究目的	3
1-2 研究項目	3
1-3 問題点	3
1-4 大型擁壁実験における実験条件	4
第2章 実験装置	5
2-1 概 要	5
2-2 擁壁実験用ビット	5
2-3 実験壁部分と油圧制御装置	5
2-4 背面傾斜壁	8
2-5 荷重計	9
2-6 土圧計	11
2-7 変位計	13
2-8 擁壁基礎実験装置	14
第3章 検定事項	15
3-1 土圧要素の算出方法	15
3-2 実験壁の下端ヒンジ部分のコーの摩擦抵抗	15
3-3 荷重計の検定	16
3-4 土圧計の検定	21
3-5 水圧による実験測定系の検定	21
3-6 壁面と実験山砂との摩擦抵抗試験	25
3-7 実験に用いた山砂の性質	26
第4章 実験方法	36
4-1 概 要	36
4-2 実験条件	36
4-3 実験方法	37
4-3-1 実験壁の隙間からの砂のこぼれを防ぐには	37
4-3-2 裏込土の搬入、締固め	37
4-3-3 裏込の密度・含水比の測定	38
4-3-4 静止土圧の測定	38
4-3-5 主働土圧の測定	38
4-3-6 すべり面の測定	39
4-3-7 壁面の変位の測定	39

第5章 実験結果	41
5-1 実験工程	41
5-2 裏込土の状況	43
5-3 実験結果一覧表	46
5-4 各実験結果のグラフ	62
5-5 比較グラフ	72

ま え が き

本報告は道路事業調査費「土留構造物の設計施工法に関する試験調査」の研究の一環として実施した大型擁壁実験に関するものである。国土縦貫道路や横断道路の計画がたてられ、その一部はすでに建設中のものもあり、今後の道路建設の方向は都市周辺の道路の再整備の問題と共に山岳地帯の道路の開発に進みつつある。山岳部に道路を建設する場合には、地形が狭隘で複雑なため平地部に比して数多くの擁壁を必要とする場合が多い。とくに溪谷部に沿って道路が計画される場合や標高の高い峠を越える場合など擁壁の高さが10m以上になることも少なくない。

これら擁壁工の建設費用は国道建設費用のかかなりの部分を占め、とくに高い擁壁の多い山岳部ではその大半を占める場合もある。したがって擁壁の設計において壁体の断面決定の基本となる土圧の推定は擁壁工の経済性のうえからも非常に重要な事柄である。ところで現在行なわれている設計法には土圧の考え方などに合理性に欠ける面が多く、研究改善の余地が多く残されている。また、高さ8mを越える擁壁や山岳部におけるように裏込部分が特殊な地形を有している場合の擁壁（たとえば図-1.1参照）に対する設計指針はまだ存在していないのが現状である。

当研究室ではこのような現状を改善していくために昭和41年度から小型擁壁実験槽（高さ1.0m）を用いて壁の移動と土圧の変化、土圧の軽減法、裏込部分に安定した地山のある場合の土圧などについて実験を行ってきたが、小型の模型実験のみでは現場擁壁に対する力学的相似性や施工条件の問題があり、現場擁壁の設計に用いるに足る資料が得がたいことから、実物大あるいはそれに近いもので実験を行なう必要が生じてきた。そのために昭和42～43年度に土木研究所千葉支所構内に高さ6mまでの擁壁の土圧実験ができる大型擁壁実験装置を設置した。そして昭和44年度よりこの装置を用いて山岳部の高擁壁の問題に重点をおいて、経済性を含めた擁壁の合理的な設計方法の資料を得べく実験を開始した。

本報告は昭和44年度に実施した切土部擁壁に作用する大型土圧実験に関するものである。

実験番号	実施時期	擁壁の種類	裏込材料	裏込部の地形
NO.1	44年 7月	重力式コンクリート壁	山砂	地山あり（60°の鉄板）
NO.2	44年10月	重力式コンクリート壁	山砂	地山あり（60°の鉄板）
NO.3	44年12月	重力式コンクリート壁	山砂	地山なし

（壁変位モード：下端ヒンジのまわりの回転）

昭和46年8月

施 工 研 究 室

第1章 擁壁実験の研究計画

1-1 研究目的

山岳部の道路に見られるような急峻な山腹や切土部分に設置される擁壁を対象にして土圧の作用状態を調査し、これら擁壁に対する設計施工方法を検討するとともに、土圧の軽減、断面の縮小等の経済性と安全性を考慮した各種の山岳道路用特殊擁壁を開発する。

1-2 研究項目

大型擁壁実験装置を用いて次の項目についての調査を実施する。

(1) 設計基礎資料の調査

- (イ) 裏込部分の地形等が土圧に及ぼす影響
- (ロ) 裏込材料(岩砕、レキ、粘性土……)の効果
- (ハ) 豪雨時に作用する土圧
- (ニ) 裏込の排水性の検討
- (ホ) 擁壁基礎の滑動抵抗力、支持力の調査
- (ヘ) 擁壁の補強法
- (ト) 地震の影響(将来)

(2) 特殊擁壁の開発

棚式、アンカー式、もたれ式、ブロック擁壁、矢板等の鋼製擁壁、その他

1-3 問題点

山岳部に道路を新設する場合や、一般の道路を拡幅する場合には図-1.1の(a)、(b)に示すような擁壁が施工されることが多く、ほとんどの場合擁壁の背面に地山面とか旧擁壁面が迫っている。従来このような場合の擁壁を設計する際、その前提となる土圧のとり方に確たる方法がなく、普通の場合、すなわち地山面等が背面近くにない場合、クーロン、ランキン土圧を採用している。

擁壁の背面に地山面等が迫っている場合の土圧は、その地山面等の状態(安定性、傾斜角、裏込材料との摩擦角、擁壁背面との距離等)によるが、普通の場合の土圧とは異なっていて、一般にはかなり小さくなることが考えられる。また断面形状においても、ほとんど重力式擁壁が採用されているが、たとえば棚をつけるとか、いろいろの工夫をすることにより、より経済的で安全な擁壁を

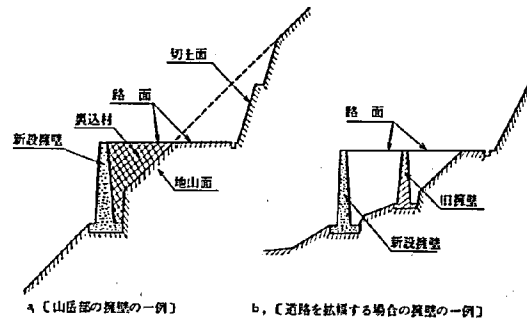


図-1.1 擁壁の設置例

考えることができよう。

このような点から、小型実験装置を用い、背面の地山面を想定した傾斜板を入れてゆるい砂にて壁面に作用する土圧について実験を行なったところ、傾斜板の角度がけわしくなるほど、全土圧は減少していくが、その分布は三角分布から次第に弓形分布に近づき壁面下部には水平土圧がわずかしこ生じないという結果が得られている。また傾斜板の摩擦もかなり土圧に影響をおよぼし、傾斜板の角度が裏込土の破壊角よりもゆるやかな場合でも傾斜板と裏込土との間の摩擦が極端に小さくなると壁面に作用する土圧は普通の場合のクーロン、ランキンの土圧よりも大きな値になることも観察されている。これらについては土研資料第578号「壁の移動と土圧に関する一実験(第3報)」を参照されたい。このような土圧の算定法としてHungtingtonの補正法、サイロ土圧の応用、電算を利用するシミュレーション等が考えられるが、実際には土のアーチ作用等複雑な現象があり、実物大実験を通してこのような土圧の問題を検討していく必要がある。また土圧の問題の他に擁壁底面のキイ、クイ等による滑動に対する抵抗力の調査その他の問題がある。1-2にあげたような基礎的項目を検討しながら、これらにもとづいて、土圧の軽減、断面の縮小・施工性等を考慮した経済的で安全な擁壁を、山岳部擁壁に重点をおいて開発し、あわせて将来は平地部や軟弱地盤上の擁壁にも資することを考えている。

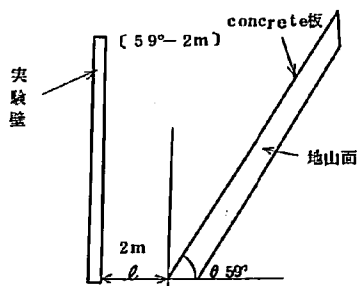
1-4 大型擁壁実験における実験条件

表-1.1 実験条件一覧表

(大型擁壁実験)

壁の種類	裏込材料	裏込部の地形	付加条件	壁変位モード
		θ l 地山の粗度		
重力式	山砂	∞	地表面勾配	平行
棚式	岩砕	$45^\circ-0-\{\text{鉄}_{\text{con}}\}$	2m 载荷	回転
もたれ式	関東ローム	$51^\circ-2-\{\}$	降雨	沈下
矢板		$51^\circ-0-\{\}$	地山のはらみ出し	
		$59^\circ-2-\{\}$		
		$59^\circ-0-\{\}$		
		$73^\circ-2-\{\}$		
		$73^\circ-0-\{\}$		

切土面の傾斜と θ との対応関係	
切土面	θ
1 : 0.3	 $73^\circ 18'$
1 : 0.4	 $68^\circ 12'$
1 : 0.5	 $63^\circ 26'$
1 : 0.6	 $59^\circ 02'$
1 : 0.8	 $51^\circ 20'$
1 : 1.0	 $45^\circ 00'$
1 : 1.2	 $39^\circ 48'$
1 : 1.5	 $33^\circ 41'$



〔裏込部地形の表わし方〕

第2章 実験装置

2-1 概要

擁壁に作用する土圧を測定するための大型擁壁実験装置と、擁壁底面の支持力や滑動抵抗力の試験を行なうための擁壁基礎実験装置から成る。

大型擁壁実験装置は実験壁（高さ 6 m，幅 4 m）とダミー壁およびこれらを支え、その変位を制御するための実験壁変位制御装置、裏込部分の地形を表現するための背面傾斜壁から成り、実験壁に作用する全土圧、作用方向および作用点の位置は荷重計により得られ、土圧分布については壁面に取付けられた土圧計によって得られる。

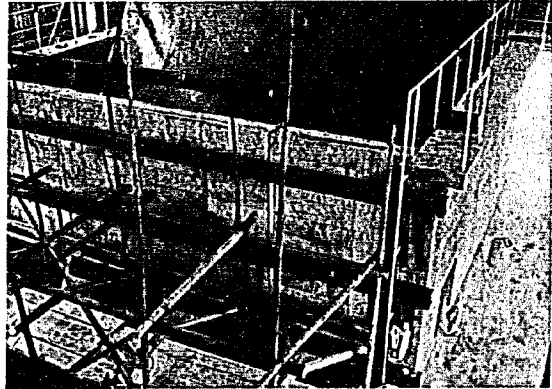


写真-2.1 大型擁壁実験装置（地上部分）
（現場打ちコンクリート壁）

大型擁壁実験装置の全景を写真-2.1に、その構造断面図を図-2.1に示す。

2-2 擁壁実験用ピット

ピットは鉄筋コンクリート製で、その寸法は内寸で

長さ : 10.0 m
幅 : 8.0 m
高さ : 6.2 m (地上 : 3.0 m, 地下 : 3.2 m)

である。反力壁から長さ方向に 3 m 区間は実験壁からの水平荷重を支えるための Y 架（連結棒）取付と油圧支持部分となっており、有効実験奥行は 7.0 m，したがって裏込土砂の最大搬入量は $7 \times 8 \times 6.2 = 347 \text{ m}^3$ である。

ピットの見取図を図-2.2，図 2.3 に示す。

2-3 実験壁部分と油圧制御装置

擁壁部は現場打ち鉄筋コンクリート製で横壁の摩擦の影響を除去するために三部分に分割されており、真中の幅 4.0 m，高さ 6.0 m，厚さ 40 cm の壁が実験壁となっており、両側の壁はダミー壁である。実験壁の移動形式は下端ヒンジのまわりの回転で、油圧装置によりダミー壁と連動される。油圧装置はプッシュプルタイプの油圧ジャッキ（30 t，ストロークは $\pm 100 \text{ mm}$ ）4 台とオイルポンプ（最大吐出圧力： 471 kg/cm^2 ，最大吐出量： 5.5 L/min ）から成る。なお Y 架（連結棒）

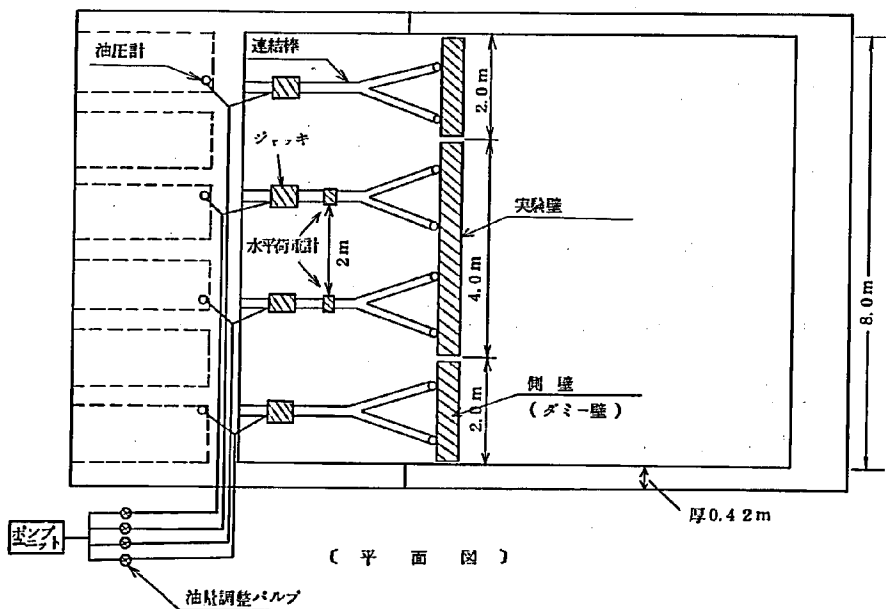
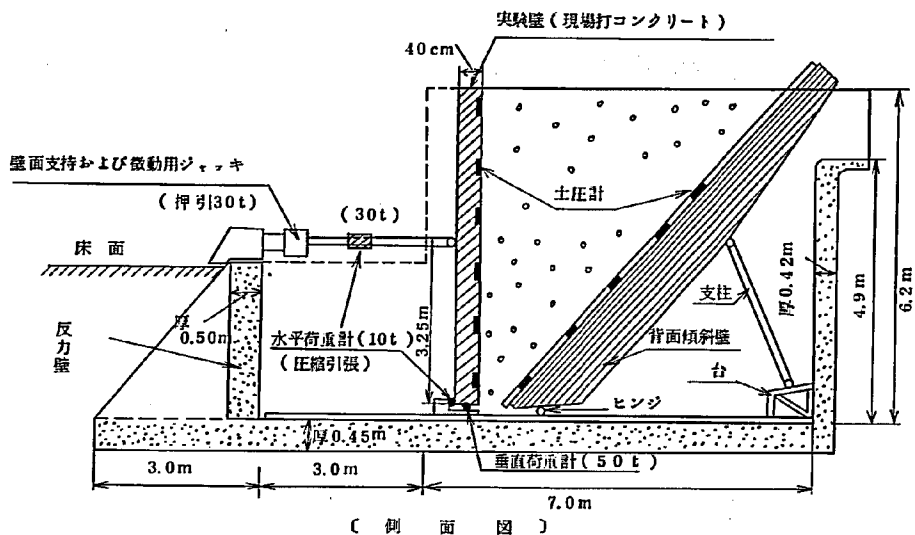


図-2.1 大型擁壁実験装置 S: 1/100

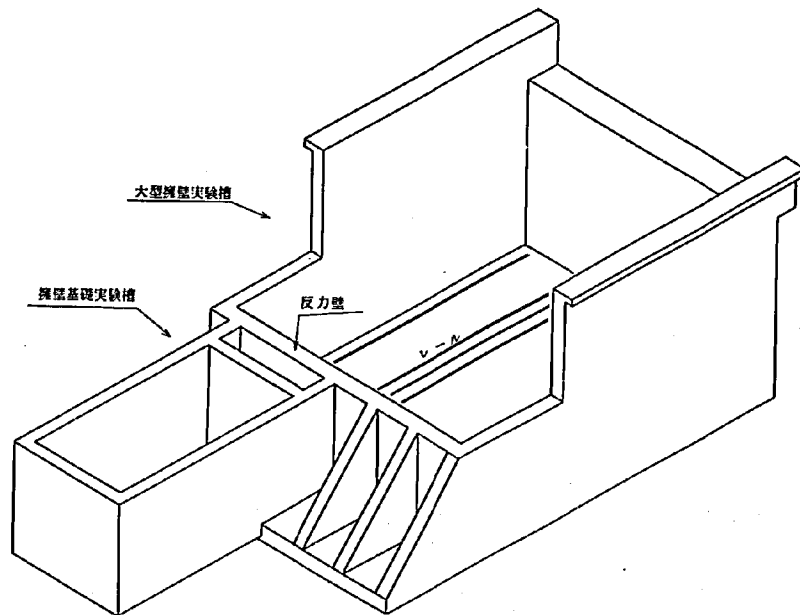


図-2.2 ビット見取図(その1)

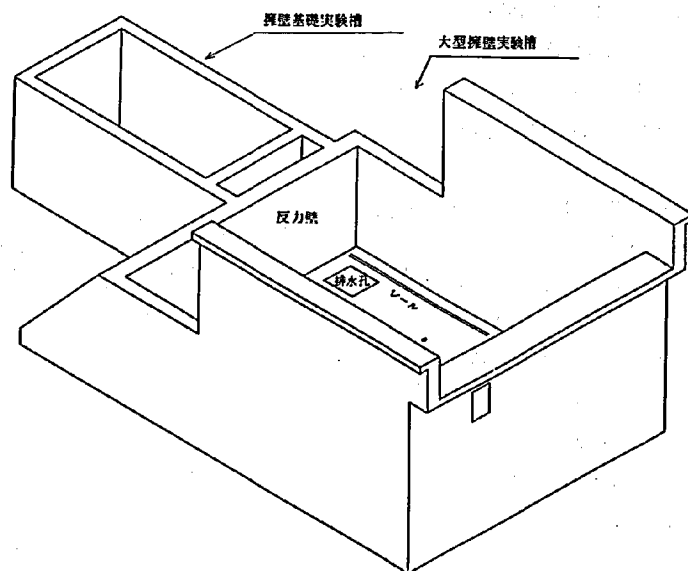


図-2.3 ビット見取図(その2)

の取付位置は実験壁下端より 3.25 m である（写真-2.2～2.4参照）。

実験壁面に作用する全土圧は実験壁の下端ヒンジ部分の垂直方向荷重計（ $30 \text{ t} \times 2 \text{ 基}$ ）と水平方向荷重計（ $\pm 10 \text{ t} \times 2 \text{ 基}$ ）および上部のY架（連結棒）に組込まれた水平方向荷重計（ $\pm 30 \text{ t} \times 2 \text{ 基}$ ）によって測定される。これら荷重計は実験壁の右と左（反力壁側から見て）の複断面に取付けられており、その断面間隔は 2.0 m である。

また土圧分布については、実験壁の下端より 0.5 m の位置から 1 m ピッチで右左の 2 列に配置された壁面埋込式の土圧計（合計 12 個）によって得られる。

2-4 背面傾斜壁

背面傾斜壁は擁壁の背後に迫っている地山面を想定したもので、鋼製（プレートガーダー型式）で剛に作っており、そのたわみは最大荷重時（ 45° 傾斜時に単位体積重量 2 t/m^3 の土砂が満載）においてヒンジ取付間で 1,000 分の 1 以内に設計されている。寸法は幅 8.0 m、長さ 8.0 m である。

背面傾斜壁の取付角度（ $45^\circ \sim 90^\circ$ ）および擁壁部に対する位置は変えることのできる構造となっている。また表面の粗度は鉄板の面にコンクリートブロックなどを張りつけることによって変えることができる。

背面傾斜壁に作用する土圧を測定するために、実験壁の場合と同様に土圧計が壁面に沿って 2 列に合計 10 個取付けられている。

実験壁の部分と背面傾斜壁（ 60° の場合）の写真を写真-2.5 に示す。

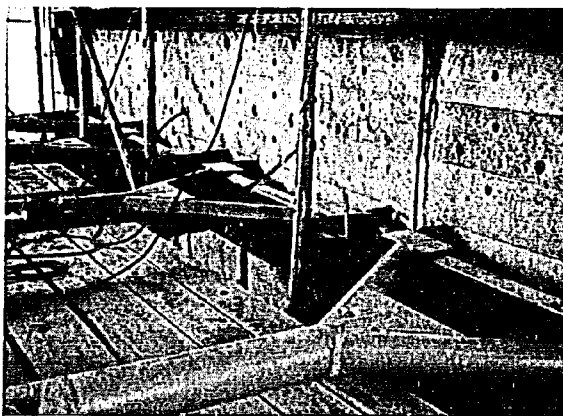


写真-2.2 Y架（連結棒）
（右側がコンクリートの実験壁およびダミー壁）

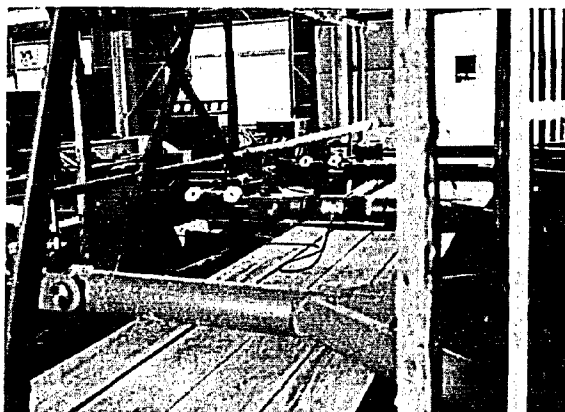


写真-2.3 変位制御用油圧ジャッキとY架

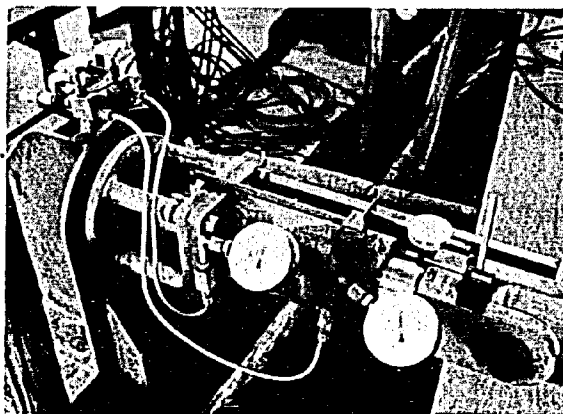


写真-2.4 油圧ジャッキ（押引 30 t）

2-5 荷 重 計

使用したロードセル（ストレーンゲージ型）とストレーンメータの諸元は次の通りである。

名 称	定格負荷	出力歪量	備 考
上部水平荷重計	押引30 t	$1,000 \times 10^{-6}$	新興通信製 LR/30
下部水平荷重計	押引10 t	$2,000 \times 10^{-6}$	新興通信製 LR/10
下部垂直荷重計	押30 t	$2,000 \times 10^{-6}$	新興通信製 LO/30
ストレーンメータ	6チャンネル型動歪測定器		新興通信製 DS6/RT

（荷重計については2個ずつ合計6個）

写真-2.6には上部水平荷重計を写真-2.7には下部の水平荷重計および垂直荷重計を示している。

垂直荷重計は実験壁が不測の荷重によりすべり落ちないように、カバーを介して実験壁と結合されている。また垂直荷重計とビット底面の間にはコロ（鉄製）を入れて水平荷重計への荷重伝達ロスを小さくするように考慮した。

写真-2.8にはストレーンメータを示す。

図-2.4には荷重計の取付位置を示す。

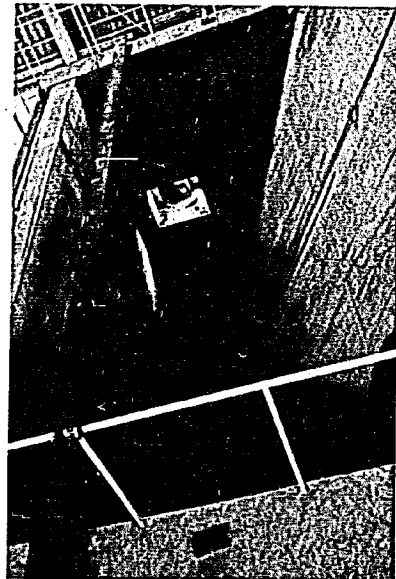
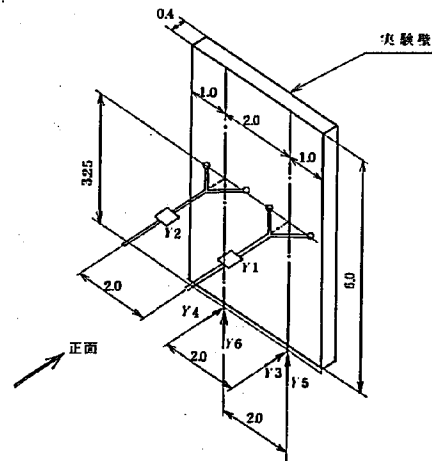


写真-2.5 実験壁と背面傾斜壁
（60°の場合）（1m四方の
窓は裏込材料搬入用）



- Y1 : 右上水平荷重計 (30t)
- Y2 : 左 " "
- Y3 : 右下水平荷重計 (10t)
- Y4 : 左 " "
- Y5 : 右垂直荷重計 (30t)
- Y6 : 左 " "

図-2.4 荷重計取付位置
（単位: m）

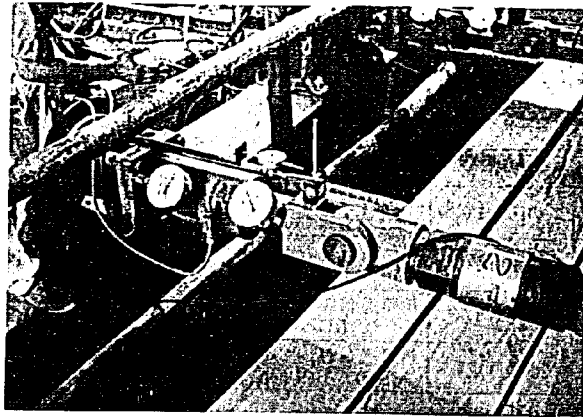


写真-2.6 上部水平荷重計(右側)

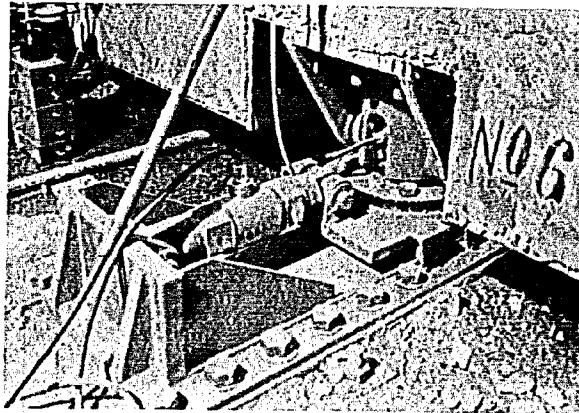


写真-2.7 実験壁下端部分の水平荷重計(左側)
と垂直荷重計(右側)

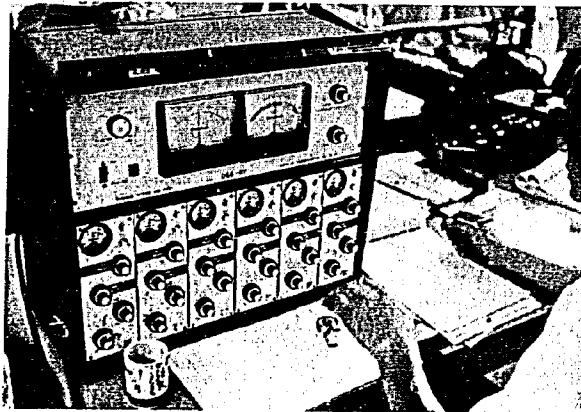


写真-2.8 ストレインメータ(6チャンネル)

2-6 土 圧 計

使用した土圧計は壁面埋込型のものであり、その諸元は次のとおりである（坂田電機製PD-260型）。

作 動 原 理： 差動トランス式
受 圧 面 直 径： 256 mm
容 量： 0.5, 1.0, 1.5 kg/cm² の 3 種
土圧計の厚さ： 90 mm
土圧計の重量： 約 20 kg

受圧面中央の変位 δ （最大負荷に対して0.1～0.2mm）を土圧計内部に組込んだ差動トランスによって直接検出し、専用の測定器（坂田電機製MD-1C型）によって土圧に換算する。

なお、土圧計の具備すべき条件として裏込土が砂の場合には受圧面中央の変位 δ と受圧面直径Dの比 δ/D は、壁面埋込型の場合1/1,000以下が要求されているが、ここで使用している土圧計では最大負荷に対して1/2,000程度に設計してあるので、条件を十分に満足しているといえよう。

写真-2.9に土圧計ピックアップを、写真-2.10に差動トランス型測定器を示す。

図-2.5には土圧計の実験壁および背面傾斜壁に対する取付位置を示す。

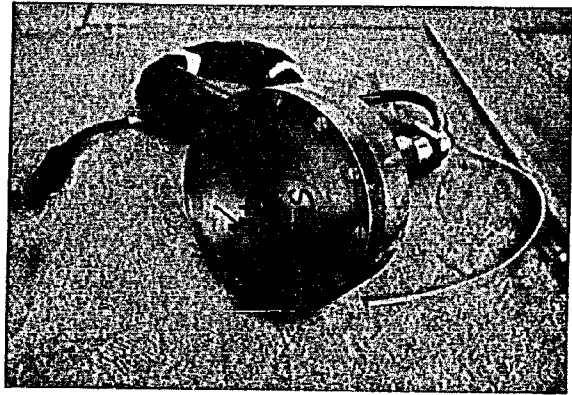


写真-2.9 使用した土圧計ピックアップ

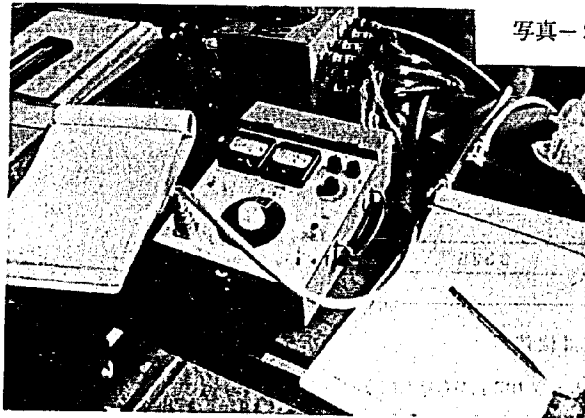
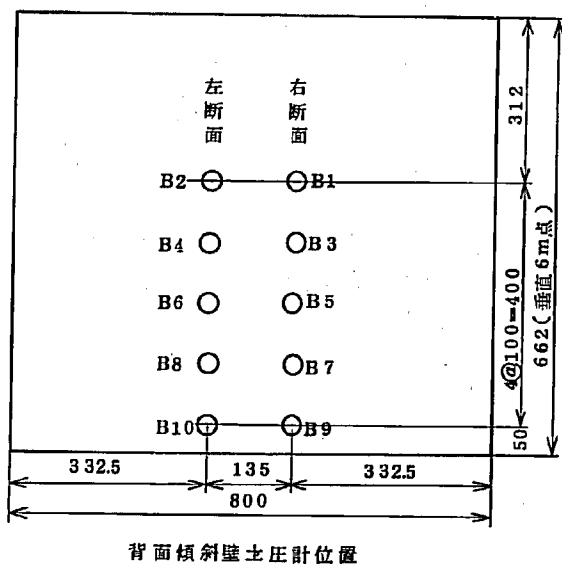
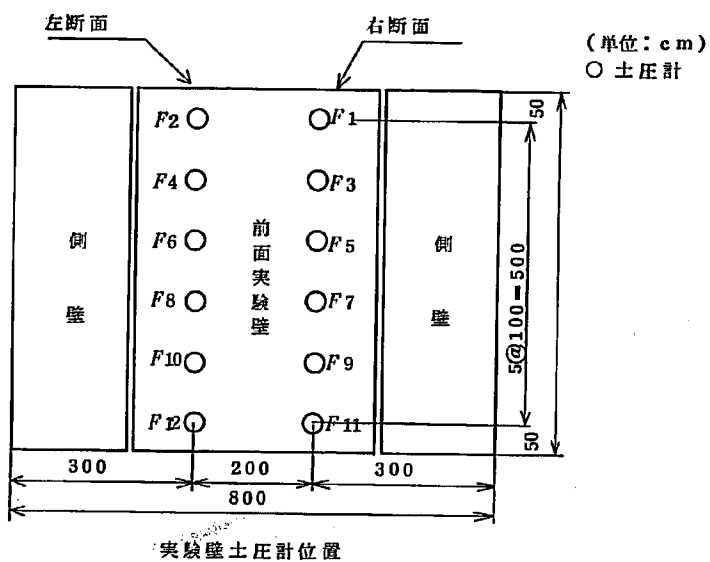


写真-2.10 差動トランス型測定器と
スイッチ・ボックス(向う側)



(いずれも反力壁側から見た図)

図-2.5 土圧計取付位置

2-7 変位計

実験壁の移動量、ジャッキの移動量の測定および実験壁や背面傾斜壁のたわみ量の測定のために、ダイヤルゲージを使用した。ダイヤルゲージは通称ピーコックのストローク50mmのものを用了。
ダイヤルゲージの取付位置を図-2.6に示す。背面傾斜壁では高さ方向に1個ずつ取付けている。

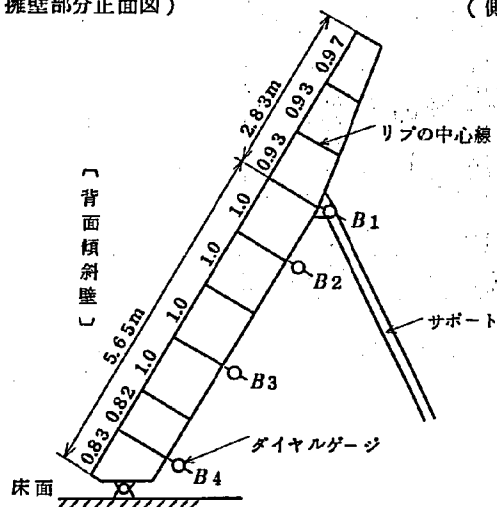
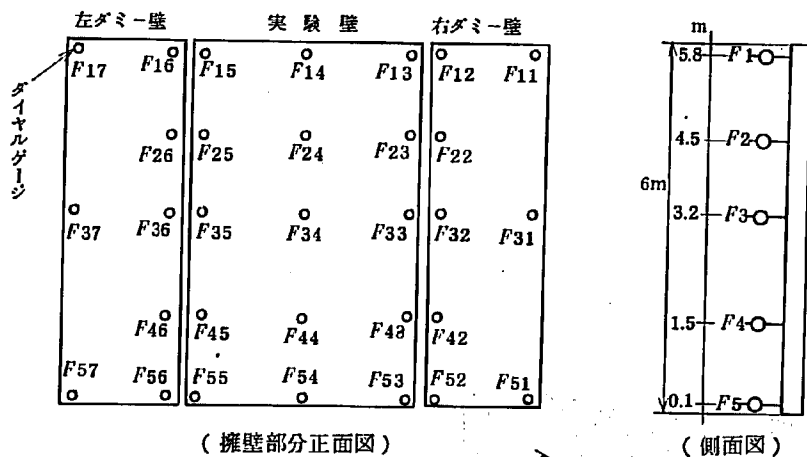


図-2.6 ダイヤルゲージの取付位置図

2-8 擁壁基礎実験装置

擁壁基礎のキイやクイの水平抵抗や支持力を測定したり矢板擁壁などの実験を行なう目的で設けたもので、図-2.4と写真-2.11に示すように幅3m、長さ6m、深さ3mのピットと垂直荷重10t、水平荷重7tの能力を有する載荷装置より成る。

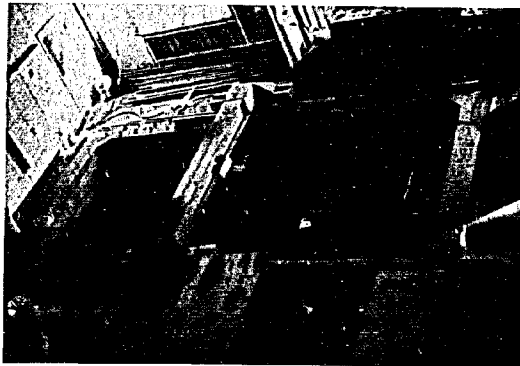


写真-2.11 擁壁基礎実験装置

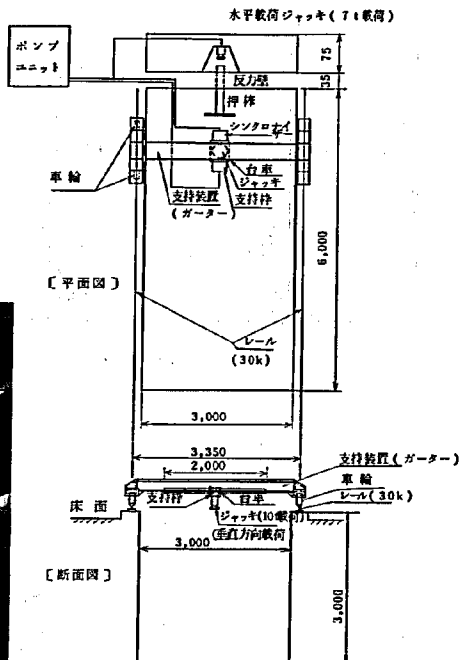


図-2.7 擁壁基礎実験槽
(単位: mm)

第3章 検 定 事 項

3-1 土圧要素の算出方法

(1) 荷重計の場合

壁体に作用する土圧合力 P ，着力点の位置 d ，壁摩擦角 δ （デルタ）を図-3.1に従って力およびモーメントの釣合いにより以下のように求める。ただし

H_1 ：上部水平荷重

H_2 ：下部水平荷重

V ：鉛直荷重

水平方向の力の釣合い $\Sigma H = 0$ より

$$H_1 + H_2 + P = P \cos(\delta + \theta) \quad \dots\dots\dots (1)$$

垂直方向の力の釣合い $\Sigma V = 0$ より

$$V = P \sin(\delta + \theta) \quad \dots\dots\dots (2)$$

モーメントの釣合い $\Sigma M = 0$ より（ヒンジのまわり）

$$\begin{aligned} H_1 \cdot \cos \theta \cdot HA + P \sin \delta \cdot DD \\ = H_1 \cdot \sin \theta \cdot L + P \cos \delta \cdot d \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (3)$$

以上の基本式より各値を求める。

(1), (2)より

$$P = \sqrt{(H_1 + H_2 + P)^2 + V^2} \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$\delta = \tan^{-1} \left(\frac{V}{H_1 + H_2 + P} \right) - \theta \quad \dots\dots\dots (5)$$

(3)より

$$d = (H_1 \cdot \cos \theta \cdot HA + P \sin \delta \cdot DD - H_1 \cdot \sin \theta \cdot L) / P \cos \delta \quad \dots\dots\dots (6)$$

となる。

(2) 土圧計の場合

図-3.2に示すように各土圧計の値を直線で結んだものを，土圧分布とする。そしてこのような折線近似の分布をもとにしてその合力 P と着力点の位置 d （壁下端よりの距離）を算出する。

3-2 実験壁の下端ヒンジ部分のコロの摩擦抵抗

実験壁下端には水平荷重に対する摩擦力を軽減し，水平荷重の伝達ロスをはできるだけ少なくするために図3.1に示すようなコロが設置してある。コロは左右の垂直荷重計の直下にそれぞれ2本一組で設置されており，一組あたりに作用する荷重（壁体の総重量と土圧の鉛直成分）は12t～20tに達する。したがってこのコロによる摩擦力を求めるために実際のコロの部分を取り出し図-3.3のような装置により摩擦実験を行なった。その測定結果を表-3.1に示す。これによると平均値として摩擦係数 $f = 0.013$ を得ている。なお一本のコロの直径は40mm，長さ200mmであった。

コロの摩擦抵抗は，荷重の大小による線圧，転がり速度，コロの湿乾の状態，油による湿潤等の状態による影響を受けると考えられるが，本装置におけるコロの摩擦は装置の性質上，変位量がき

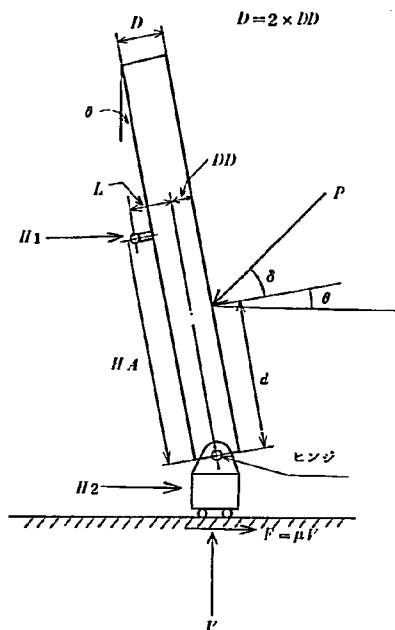


図-3.1 壁体における力の釣合い(荷重計)

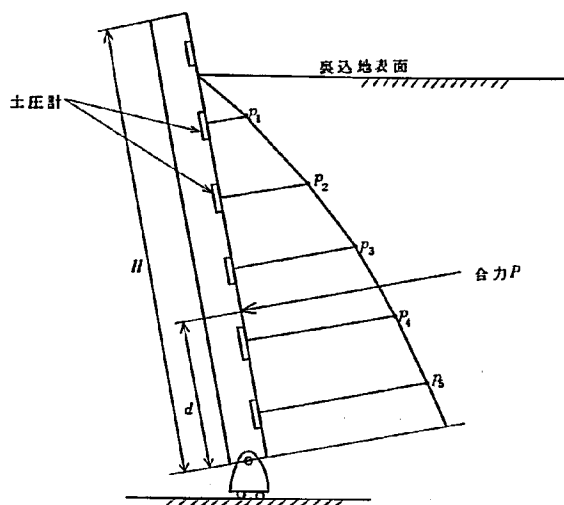


図-3.2 土圧計による土圧分布の仮定

わめて微少であるので図-3.3のような実験の結果に近い値を示すものと考えられる。実験では垂直荷重はコロの一组あたり(コロ2本)最大2.4 tにとどめたが、実際には前述したように1.2 t以上の荷重が作用する。しかし線圧による弾性変形効果を考えても、コロの摩擦係数は無視しうる程の値で、以下の解析にはこれを考慮しなくても差しつかえないものと考えられる。

3-3 荷重計の検定

本実験の荷重計は実験壁が現場打コンクリートであったので、コンクリート打設前および打設後の一連の実験の終了後検定を行なった。検定結果を図-3.4～図-3.9に示す。図中の矢印の「実験前」は昭和43年12月に、荷重計取り付け前に検定が行なわれていたもので、矢印の「実験後」は昭和45年10月に実験終了後に検定したものである。荷重計はその間約2年にわたり実験壁に取り付けられており、垂直荷重計は常時約1.2 tの実験壁自重による負荷を受けていたにもかかわらず、その較正值(出力歪量)はほとんど変化していない。他の水平荷重計も同様に較正值の変化はほとんどない。

以上のことから、一連の実験中の荷重計単体としての測定値については十分に信頼してよいことがわかる。

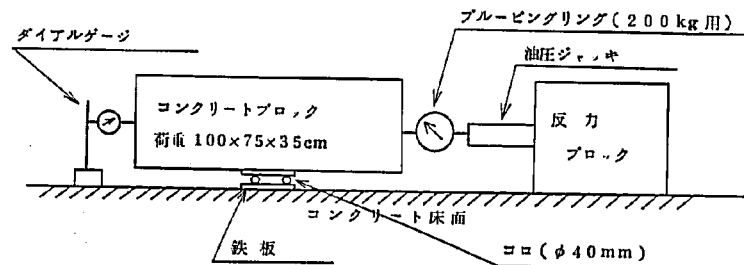


図-3.3 コロの摩擦試験

表-3.1 コロの摩擦力測定試験結果

	重量
コンクリートブロック ①	600
" ②	578
" ③	578
" ④	589

条件	回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均	水平荷重 (kg)
A	ブルーピング読み	23	25	21	22	23	24	23	22	19	22	22.4	10.46
B	"	31	25	32	30	30	25	31	32	28	31	29.5	13.77
C	"	38	42	38	40	43	45	43	43	39	41	41.2	19.23
D	"	51	(30)	53	(30)	57	54	53	50	53	52	52.8	24.64

() は省略
0.466kg/1日盛

条件	垂直荷重 (kg)
A ①	600
B ①+②	1178
C ①+②+③	1756
D ①+②+③+④	2345

条件	水平荷重 (H kg)	垂直荷重 (V kg)	$f = H/V$
A	10.46	600	0.017
B	13.77	1178	0.012
C	19.23	1756	0.011
D	24.64	2345	0.010

平均 $f = 0.013$

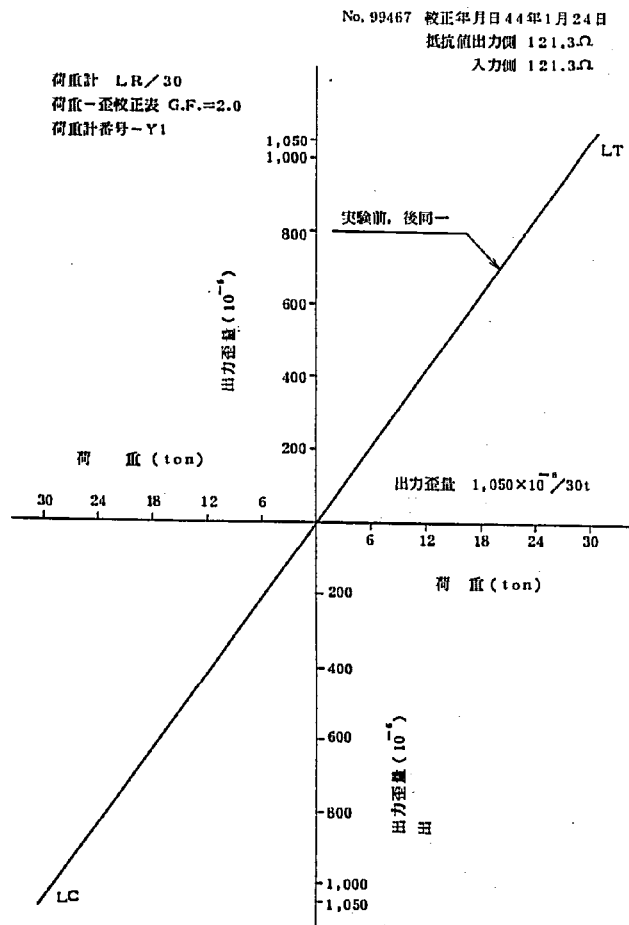


図 - 3.4

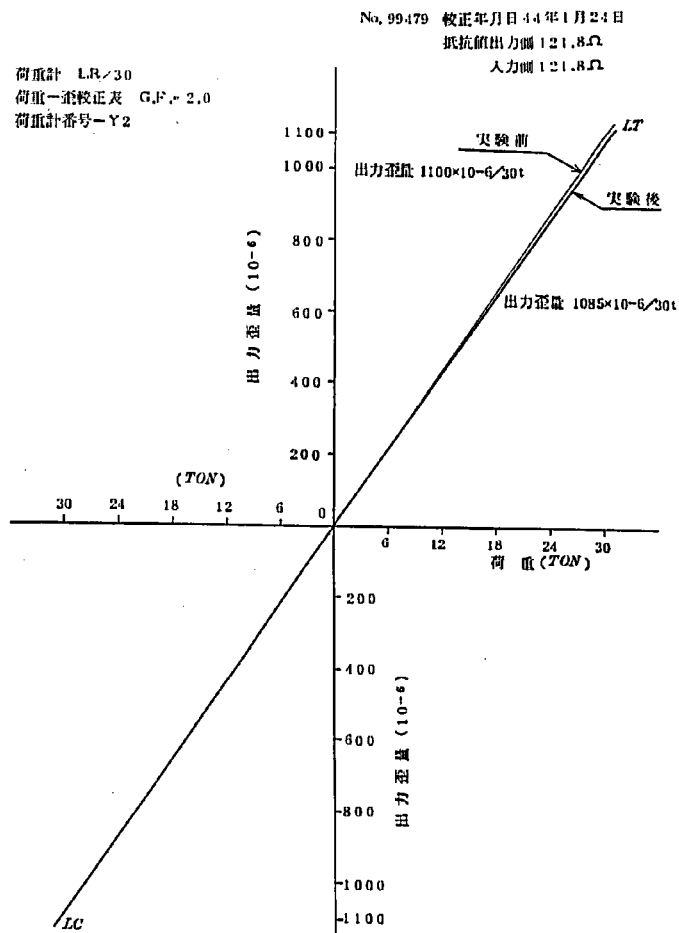


図 - 3.5

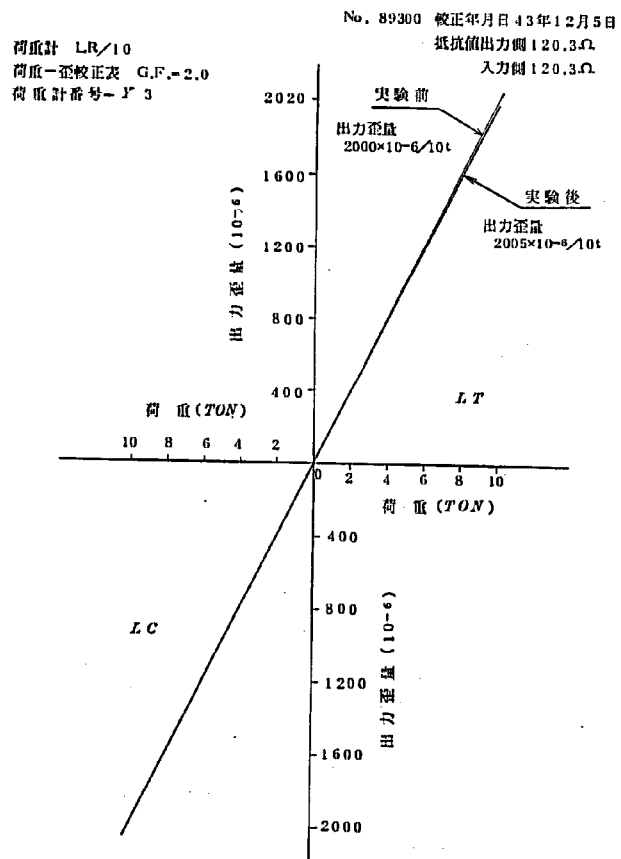


図 - 3.6

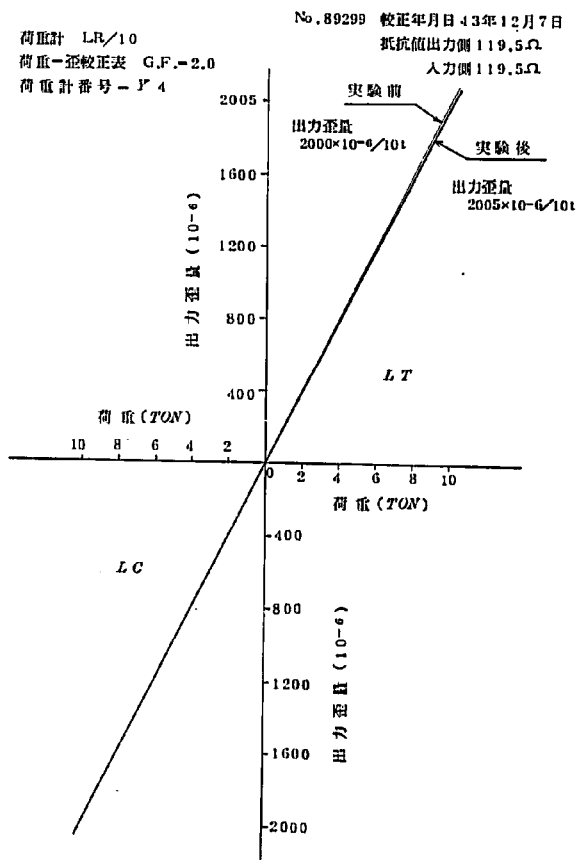


図 - 3.7

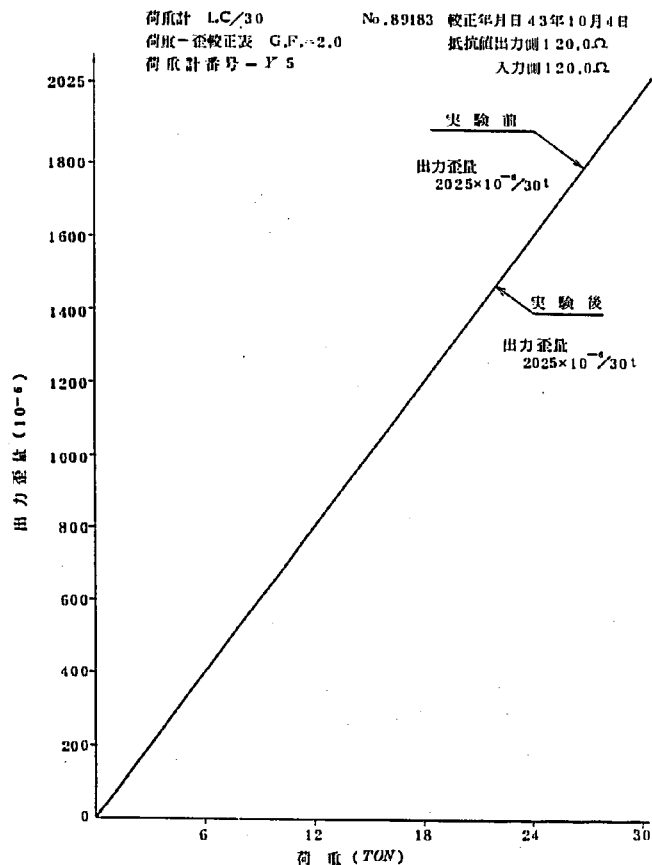


図 - 3.8

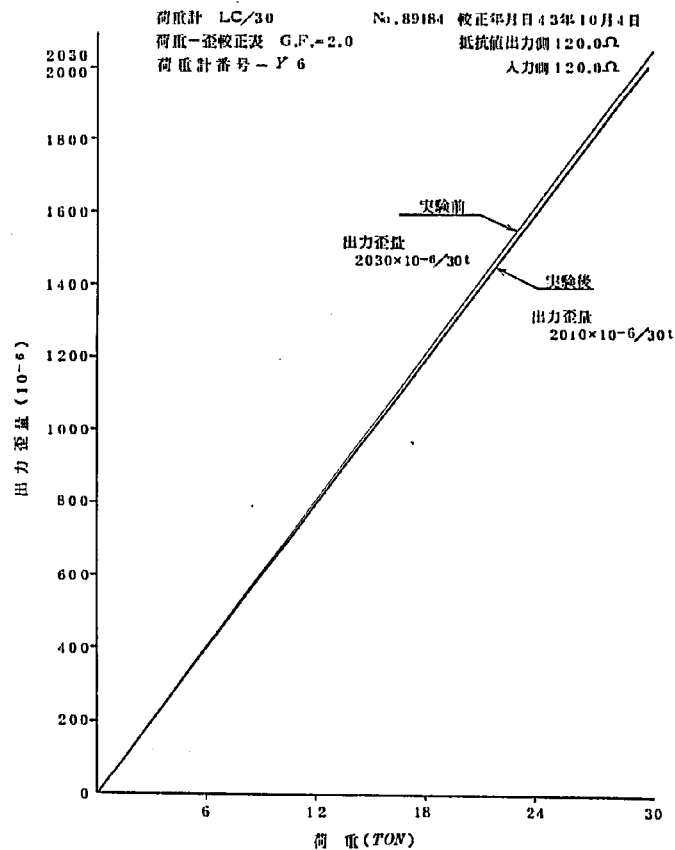


図 - 3.9

3-4 土圧計の検定

土圧計はその構造上、負荷による受圧板の永久歪の生ずる恐れがあるため、土圧計を長期にわたり使用する場合は較正曲線の零点移動と直線性を調べるために検定を行なう必要がある。

一つの実験において土圧計は裏込材料を搬入してから排出するまで約1ヵ月間の負荷を受ける。検定は毎回の実験の前後において行なった。容量0.5, 1.0, 1.5 kg/cm²の3種の土圧計について代表的なものについての検定結果を図-3.10~図-3.12に示す。図中の①, ②, ③, ④はそれぞれ各 γ_1 ~ γ_4 実験の直前に行なった結果を示している。これによると較正曲線の直線性とその勾配はほとんど不変であり、較正曲線のずれ(零点移動)もフルスケールの1~2%以内にとどまっている。したがって繰返しの長期間使用において、本実験で用いた土圧計較正曲線の信頼性は十分であるといえる。なお土圧計の検定は空気圧によって行なった。

3-5 水圧による実験測定系の検定

γ_4 実験の終了後、昭和45年8月に実験装置全体に関して、3-1で述べたような釣合い状態に対する検定を裏込部に水を注入して行なった。これは写真-3.1に示すようにビニールシートで裏込部全体をシールして注水し、各水深ごとの荷重計および土圧計の読みを記録した。得られたデータの中から最も重要な項目の結果をとりあげて表-3.2に示し、検定を行なうことのできた最大水深 $H=5.5$ mの時の土圧計による水圧分布を図-3.13(実験壁)と図-3.14(背面傾斜壁)に示す。

表によると荷重計による土圧係数 γ は最大水深において0.885が得られている。すなわちこの現場打ちコンクリート実験壁では荷重の伝達に約12%程度のロスがあることになる。また壁摩擦角 θ もわずかであるが認められる。これらには、一つはビニールシートの底部におけるだぶつきや、実験壁面に沿う突っ張りの影響が多少考えられる。

土圧計の場合には、実験壁の表面に取付けられている関係上、応力の伝達ロスは考えられない。表から土圧係数の値の測定誤差は5%以内であることがわかる。

着力点の位置については、土圧計の場合はほとんど理想値と一致しているが、荷重計の場合には理想値よりも10%程度上方に位置している。これは荷重伝達ロスが主に下部水平荷重計(γ_3, γ_4)において生じているためであろう。

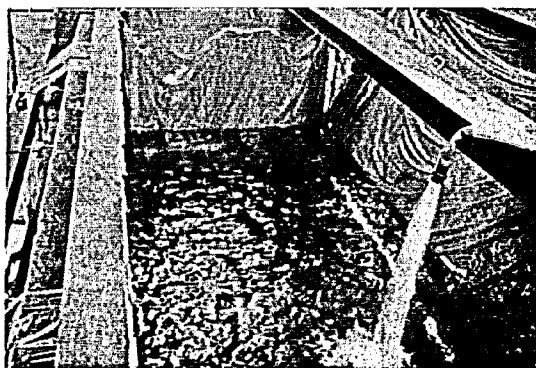


写真-3.1 水圧による測定系の検定

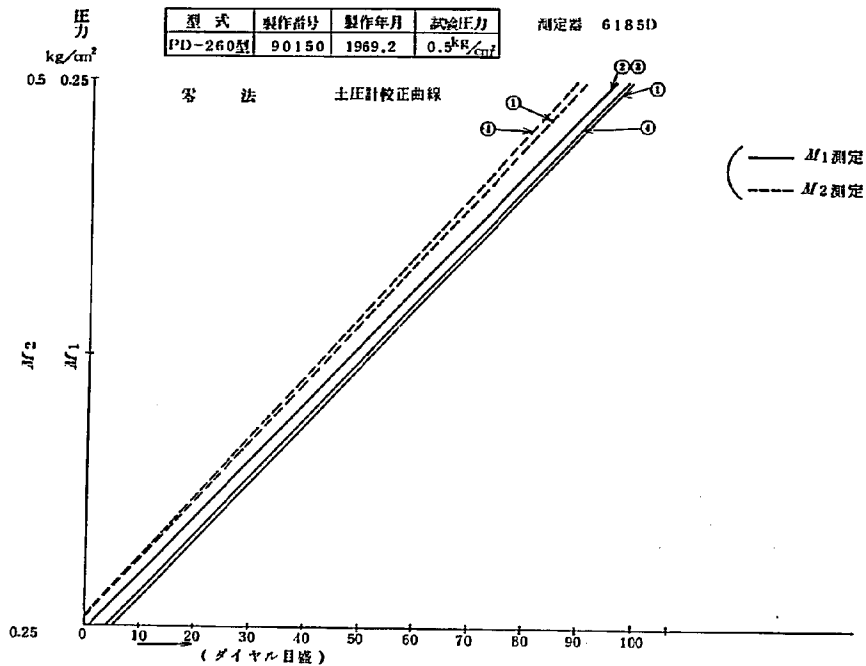


図 - 3.10

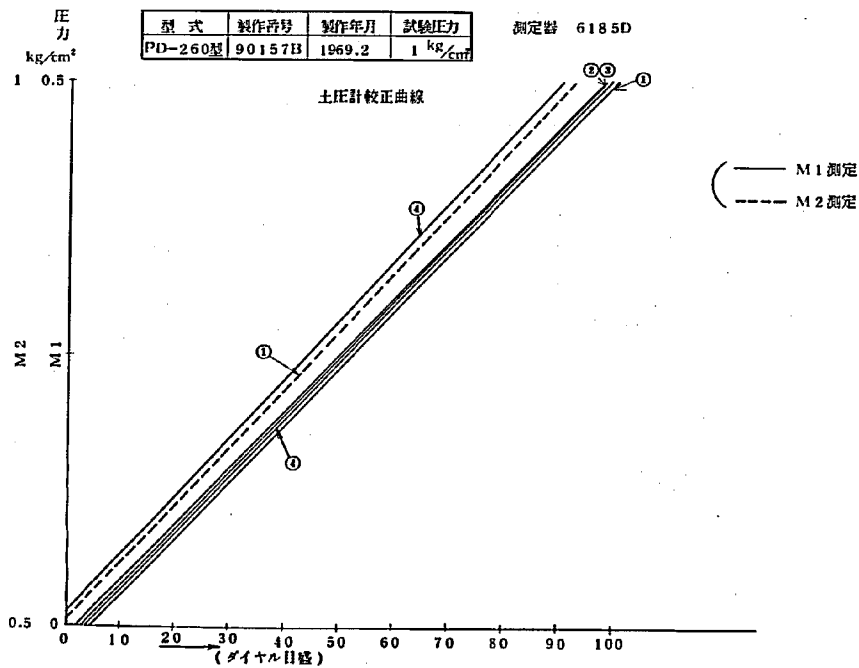
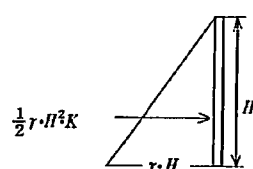
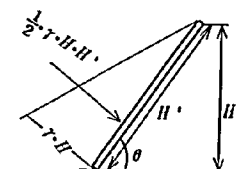


表-3.2 45年8月の水圧検定結果

測定項目		上昇 → (測定値)				下降 ←			理想値
		3.0m	4.0m	5.0m	5.5m	5.0m	4.0m	3.0m	
荷重計	土圧係数 K	0.716	0.955	0.885	0.885	0.883	0.890	0.857	1.000
	相対着力点 d/CH (搬入高に対する)	0.355	0.360	0.364	0.363	0.369	0.371	0.359	0.333
	壁摩擦角 δ	3.62	3.33	2.87	2.53	2.88	4.17	6.05	0°
	水平偏差 e/B (+右, -左)	-0.0038	0.0444	0.0224	0.0162	0.0058	-0.0019	-0.0406	0.000
(実験壁) 土圧計	土圧係数 K	0.940	0.998	0.991	0.952	0.980	0.950	0.995	1.000
	相対着力点 d/CH	0.320	0.319	0.327	0.325	0.327	0.322	0.328	0.333
(背面傾斜壁) 土圧計	土圧係数 K	0.999	1.156	1.096	1.084	1.084	1.077	1.100	1.103
	相対着力点 d/CH	0.364	0.355	0.345	0.343	0.344	0.348	0.371	0.333
註：土圧計による水圧分布において、壁面が傾斜しているときの土圧係数Kの理想値は、水深（壁の鉛直高）に対するものであるの次ようになる。   $\frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H \cdot H'$ $\therefore K = \frac{H'}{H}$ $\theta = 65^\circ$ の場合は $K = 1.103$									

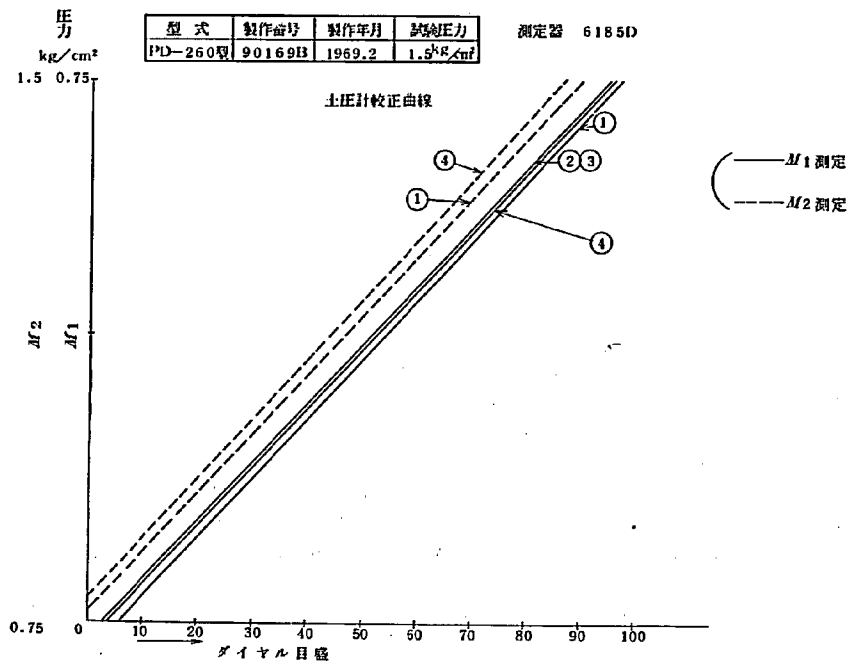


図 - 3.12

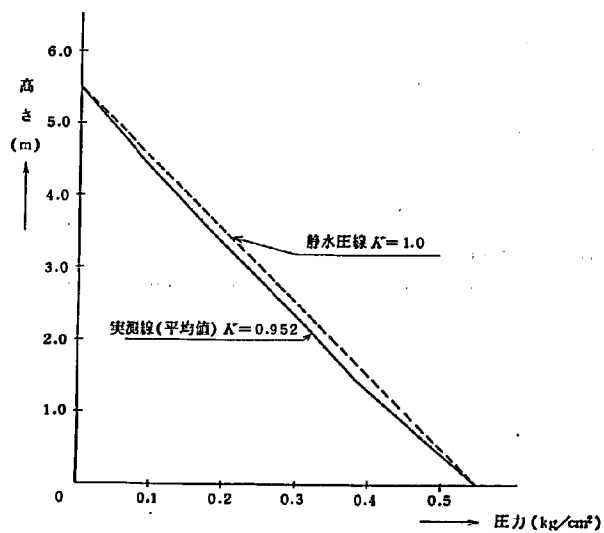


図- 3.13 水圧検定の際の土圧計による
圧力分布(実験壁)

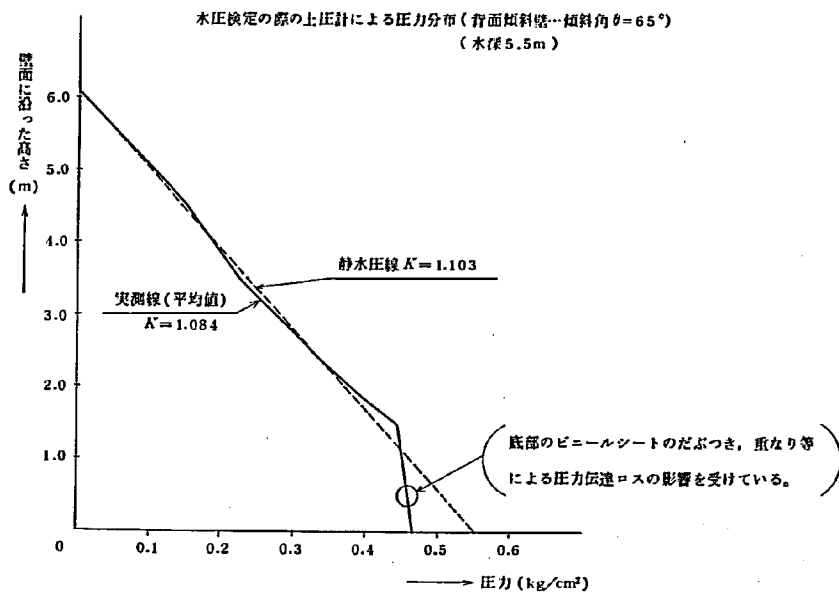


図-3.14 水圧検定の際の土圧計による圧力分布

3-6 壁面と実験山砂との摩擦抵抗試験

実験において裏込材料として使用した山砂と実験壁面との摩擦、および山砂と背面傾斜壁との摩擦を調べるために、図-3.15、写真-3.2に示すような試験を行なった。

摩擦滑り面に対する垂直荷重は本実験において実際に発生すると考えられる最大値 0.5 kg/cm^2 までとした。

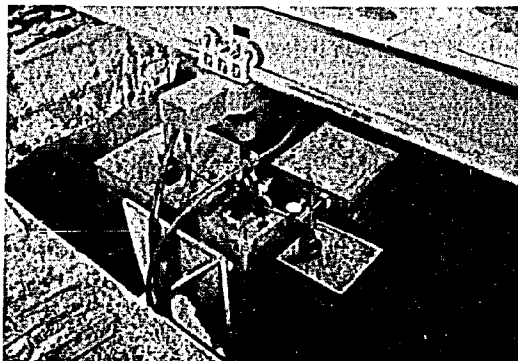


写真-3.2 摩擦係数試験 (手前より水平載荷中)

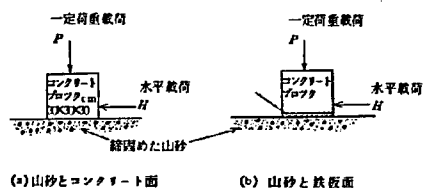


図-3.15 摩擦係数試験説明図

試験結果の一例を図-3.16および図-3.17に示す。いずれの場合も水平変位量5~6 mmにおいて最大水平抵抗力が得られた。各垂直応力に対する各最大水平抵抗力の関係を図-3.18および図-3.19に示す。

これらの試験の結果

(a) 山砂とコンクリート面(実験壁面に相当)においては

摩擦係数 $\tan \delta = 0.568$

摩擦角 $\delta = 29^{\circ}36'$

(b) 山砂と鉄板面(背面傾斜壁に相当)においては

摩擦係数 $\tan \delta = 0.460$

摩擦角 $\delta = 24^{\circ}42'$

が得られた。なおこの試験は、 μ_3 実験終了後の昭和45年2月に実施したもので、山砂の含水比は自然状態の4%程度であった。

3-7 実験に用いた山砂の性質

千葉県木更津産の荒目砂で、主にコンクリート骨材用として用いられているものである。

主な性質は比重2.65(2.62~2.68)、平均湿潤密度1.9 g/cm³(1.8~2.0 g/cm³)、自然含水比3~4%である。

粒度試験結果(JISA 1204)を図-3.20に、突固め試験結果(JISA 1210第1法)を図-3.21に示す。この材料ではとくに明確な最適含水比という性質を有していない。一面セン断試験結果(試料の直径:6 cm, 厚さ:2 cm)を図-3.22に示す。また三軸圧縮試験結果(非圧密非排水試験, 試料の直径:5 cm, 高さ:10 cm)を表-3.3, 表-3.4, 図-3.23~図-3.29に示す。旧砂とは初回に100 m³程購入した山砂をさし、新砂とは μ_2 実験の前に200 m³程追加購入した山砂をさす。新旧共、ほとんど同品質のものであると考えてよい。またかなりの時期の経過した昭和46年3月(μ_5 実験の直後)に行なった結果(図-3.29参照)も、初期の頃とほとんど変化はない。

含水比が5%以内(自然の状態)であると全応力表示にて山砂の内部摩擦角 $\phi \approx 33^{\circ}$ 、粘着力 $C \approx 0$ が得られたが、含水比が増し6.7%程度(雨にぬれて非常に湿った状態)になると $\phi \approx 30^{\circ}$ 、 $C \approx 0.1 \sim 0.2$ が得られている。本実験における山砂は自然含水比状態であり、実験の土圧推定には $\phi = 33^{\circ}$ 、 $C = 0$ を用いるのが適当であろう。

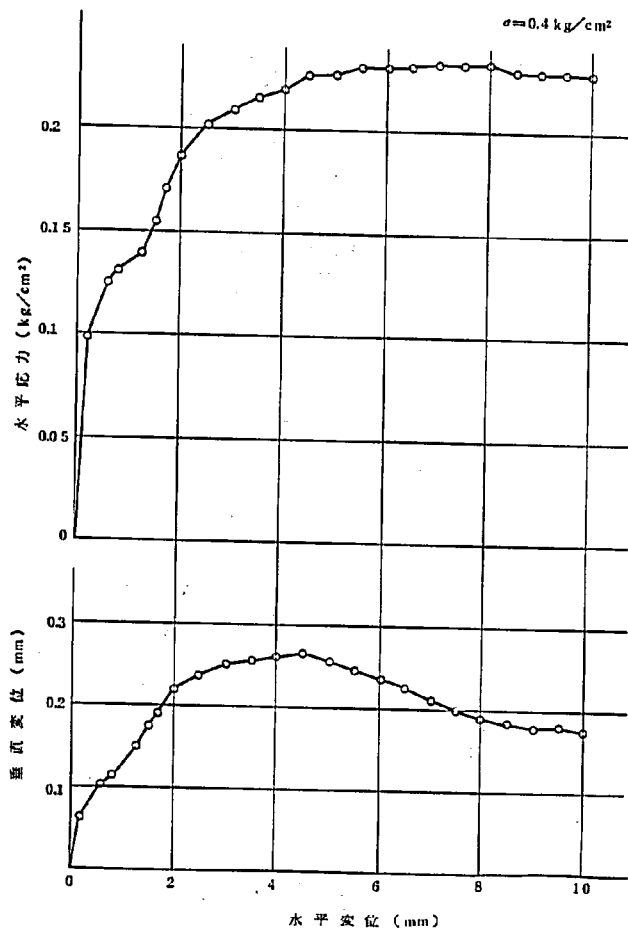


図-3.16 応力—変位曲線（コンクリートと砂）

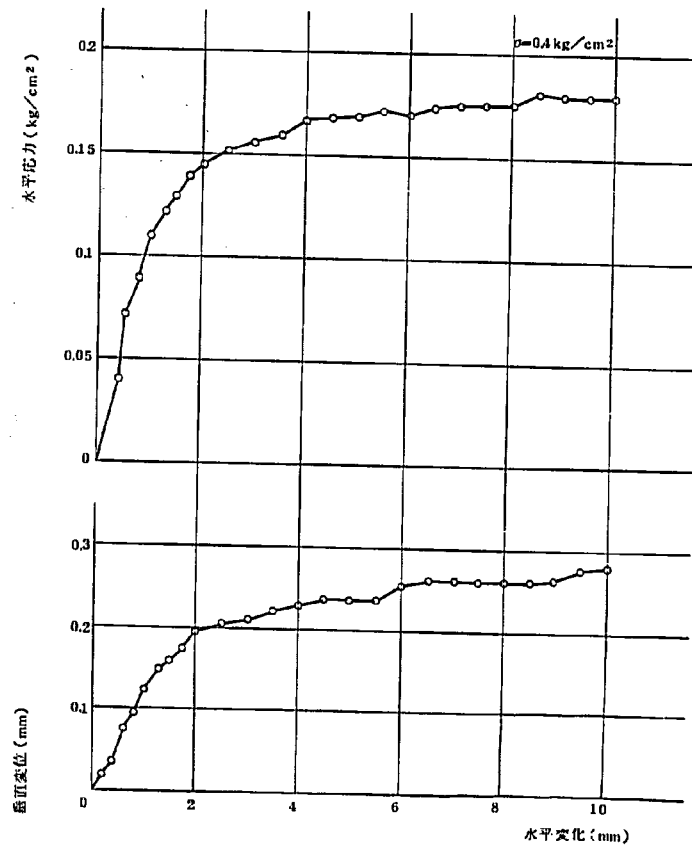


図-3.17 応力—変位曲線（鉄板と砂）

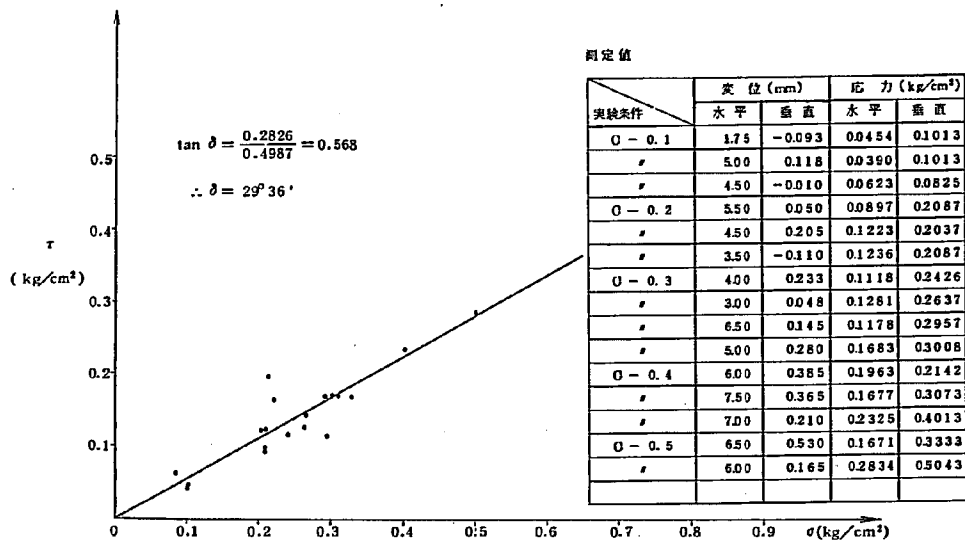


図-3.18 裏込砂とコンクリートの摩擦角試験結果

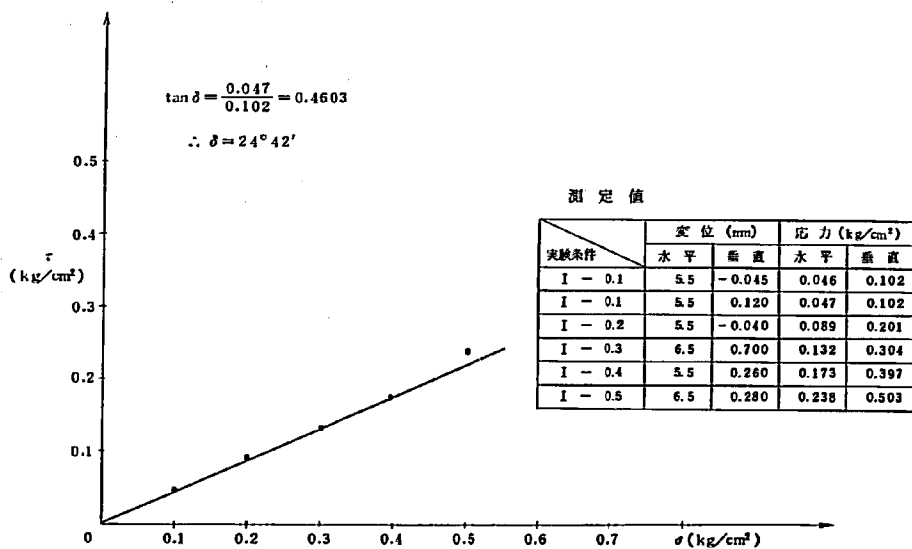


図3-19 裏込砂とコンクリートの摩擦角試験結果

JISA 1204

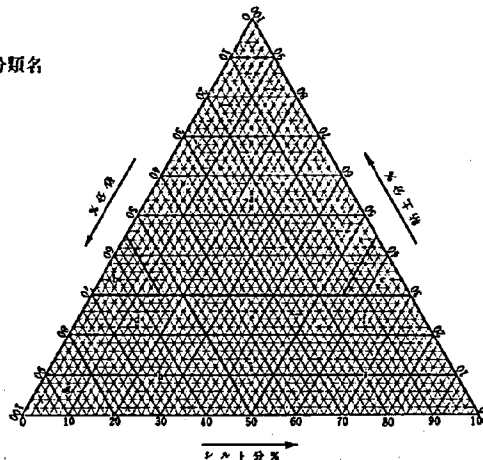
土の粒度試験結果

報告用紙

調査名・目的 木更津荒目砂(44年8月)

2000 μ フルイ通過試料の粒度による土の分類名

- a 粘土
- b 砂質粘土
- c シルト質粘土
- d 砂質粘土ローム
- e 粘土質ローム
- f シルト質粘土ローム
- g 砂
- h 砂質ローム
- i ローム
- j シルト質ローム

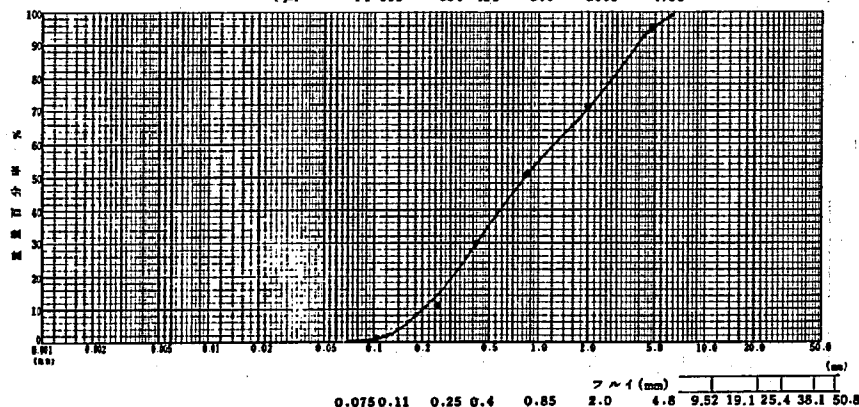


試料 番号	レキ分 %	砂分 %	シルト分 %	粘土分 %	最大径 mm	60%径 mm	10%径 mm	均等 係数	200 μ フルイ 通過率%	75 μ フルイ 通過率%	75 μ フルイ 通過率%	三角比 上の通り	三軸比 上の通り	備考
	29	71	0	0	5	1.2	6	71	0.2	30	0.08	g	砂	比重2.65

粒径加横曲線

(No)
フルイ
(μ)

No. 200 74 105 250 420 840 2000 4760



コロイド	粘土	シルト	砂	レキ
------	----	-----	---	----

図 - 3.20

調査名・目的 擁壁実験砂(荒目砂)

試料番号

最適含水比 w_{opt} _____ %最大乾燥密度 γ_{max} _____ g/cm³〔注〕 乾燥密度 γ_d g/cm³, 飽和度 S_r %, 含水比 w % との関係式

$$\gamma_d = \frac{G_s \gamma_w}{1 + \frac{w}{S_r} G_s}$$

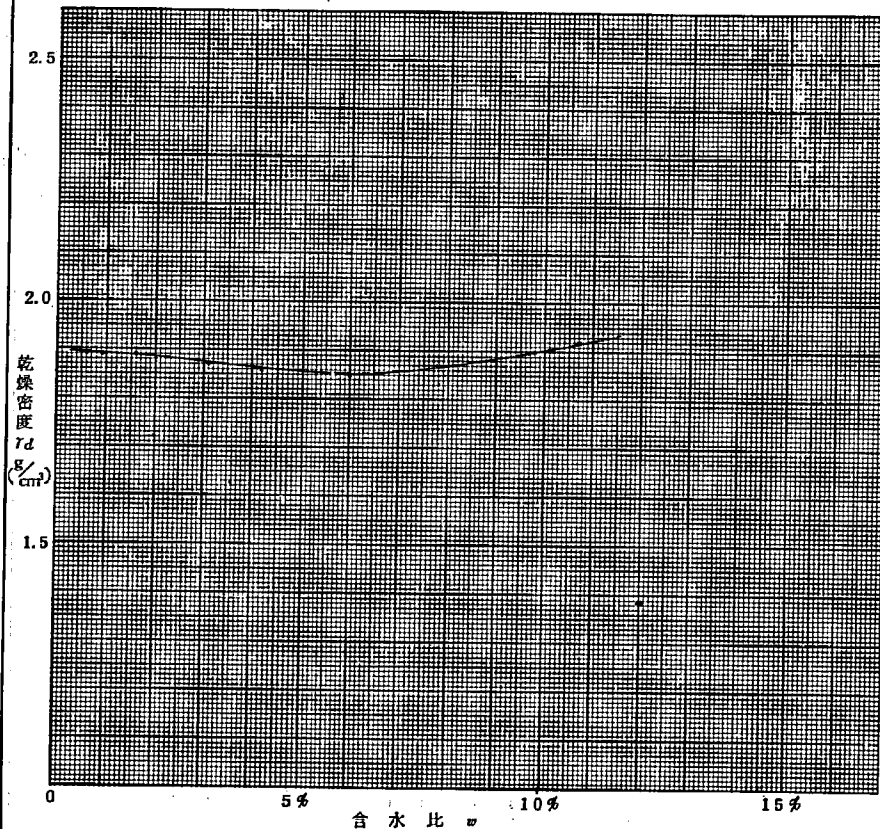
ただし G_s は土粒子の比重, γ_w は水の単位体積重量 ≈ 1 g/cm³ $S_r = 100$ % の場合, 上式はゼロ空隙曲線を表わす。

図 - 3.21

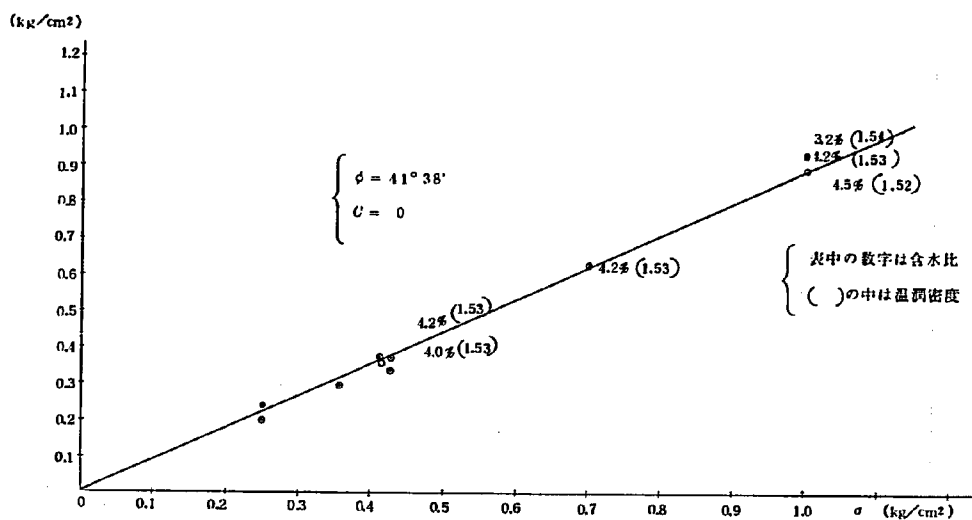


図-3.22 一面せん断試験 (新砂)

表-3.3 三軸試験結果(旧砂)

実験 No	44年 月 日	軸 方 向 ピストン変位 mm	軸 方 向 ピストン荷重 kg	軸 方 向 ピストン圧	σ_1 ($\bar{\sigma}_1$)	σ_3 ($\bar{\sigma}_3$)	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$	間隙水圧	pre load	試 験 前	試験後含水比	備 考
⑧	10.15	6.0	7.1	3.62	5.12 (4.98)	1.5 (1.36)	1.81	0.14 (0.12)	1.5	4.30 4.26 3.46 全重 387.6g	3.74 4.22 全重 387.6g	④⑤⑥⑦は失敗す
⑨	10.16	6.0	2.3	1.17	1.67 (1.57)	0.5 (0.4)	0.585	0.10	1.5 (2分)	4.0 4.17 3.85 386.5	3.49 3.81 385.0	
⑩	10.16	6.0	5.1	2.59	3.59 (3.47)	1.0 (0.88)	1.295	0.12	2.0 (2分)	388.1	3.99 4.00 388.0	
	降 雨 後											含水比平均 3.94%
⑪	10.31	6.0	2.7	1.37	1.87 (1.71)	0.50 (0.34)	0.685	0.16	3.0 (2分)	5.37 6.98 6.48 396.9	6.69 6.08 396.5	$\sqrt{V} = 0.28$ $CV = 7\%$
⑫	10.31	7.0	4.0	2.38	3.38 (3.18)	1.00 (0.80)	1.190	0.20	3.0 (2分)	386.9	7.38 6.71 386.2	含水比平均 6.69%
⑬	10.31	8.0	6.6	3.36	4.86 (4.62)	1.50 (1.26)	1.680	0.24	3.0 (2分)	398.8	7.23 7.28 396.6	

拡大器重量+ゴムスリーブ=148 g

基礎研究室 三軸試験器(1号機)

ヘッド+ゴムスリーブ+輪ゴム=157 g

試料寸法 50φ×100 mm

 $A = 19.67 \text{ cm}^2$

載荷速度 1 mm/分

 $V = 216 \text{ cm}^3$

表-3.4 三軸試驗結果(新砂)

実験 No	44年 年 月	軸 方 向 ピストン変位	軸 方 向 ピストン荷重	軸 方 向 ピストン圧	σ_1 ($\bar{\sigma}_1$)	σ_3 ($\bar{\sigma}_3$)	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$	間隙水圧	pre load	試 験 前	試験後含水比	備 考
①	10.14	mm 7.5	kg 23	1.17	1.67 (1.57)	0.5 (0.4)	0.585	0.10 (0.06)	0.5	4.19% 1コ	5.40%	
②	10.14	7.5	42	2.14	3.14 (2.98)	1.0 (0.84)	1.07	0.16 側圧(0.10)	1.0		3.91 3.62 3.83	
③	10.15	7.5	71	3.62	5.12 (4.94)	1.5 (1.32)	1.81	0.18 (0.14)	1.5	3.76 3.56 全重 406.5 g	3.74 3.89 全重 406.6 g	
⑪	10.16	5.0	21	1.07	1.57 (1.43)	0.5 (0.36)	0.535	0.14	1.5 (3分)	5.11 4.61 4.61 370.5 g	4.26 4.81 369.7 g	
⑫	10.16	12.0	39	1.98	2.98 (2.74)	1.0 (0.76)	0.99	0.24	1.5 (3分)	359.1 g	5.05 4.94 358.3 g	
⑬	10.17	8.0	68	3.46	4.96 (4.76)	1.5 (1.3)	1.73	0.20	3.0 (2.5分)	4.46 4.00 4.39 399.4 g	4.91 4.04 400.1 g	
⑭	10.17	6.0	46	2.34	3.34 (3.16)	1.0 (0.82)	1.17	0.18	3.0 (2分)	398.4 g	4.82 4.41 399.0 g	
⑮	10.17	9.0	44	2.24	3.24 (3.04)	1.0→0.98 (0.80)	1.12	0.20	1.5 (2分)	382.5 g	4.08 5.13 382.3 g	
⑯	10.17	4.0	16	0.82	1.32 (1.14)	0.5 (0.32)	0.41	0.18	3.0	390.4 g	4.44 5.18 390.7 g	
16'		4.0	19	0.97	1.47 (1.29)	0.5 (0.32)	0.485	0.18	3.0			含水比平均 $\bar{x} = 4.413\%$ $\sqrt{V} = 0.54$ 変動係数 12.2%

148 g

157 g

 $A = 19.64 \text{ cm}^3$

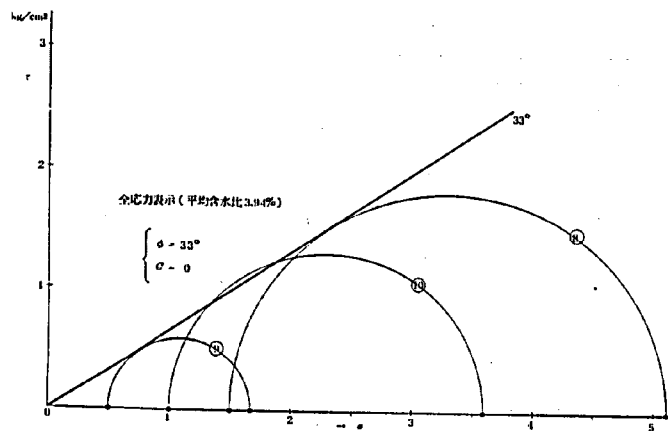


図-3.23 三軸試験(旧砂) 44年10月15日~16日

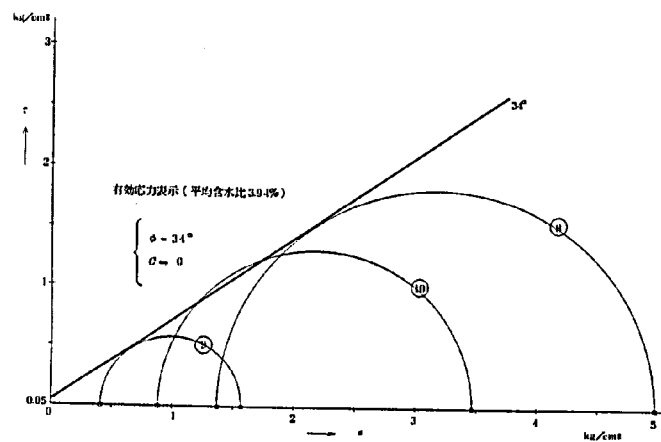


図-3.24 三軸試験(旧砂) 44年10月15日~16日

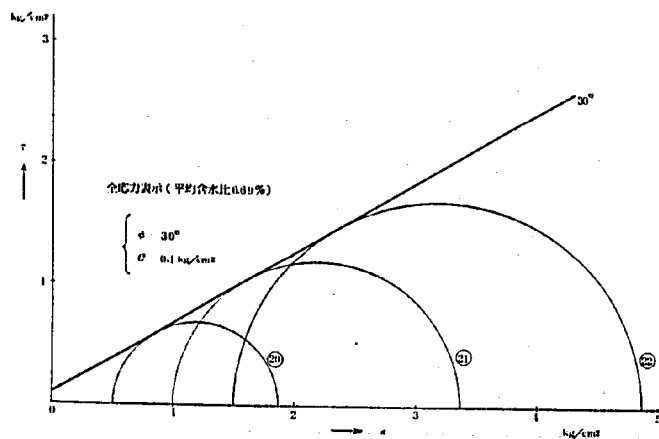


図-3.25 三軸試験(旧砂) 44年10月31日

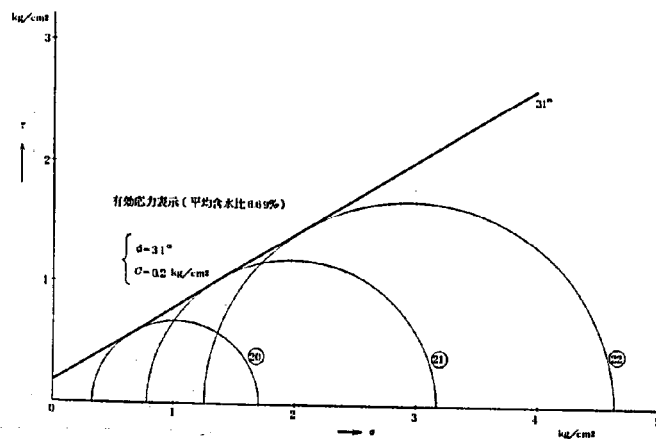


図-3.26 三軸試験(旧砂) 44年10月31日

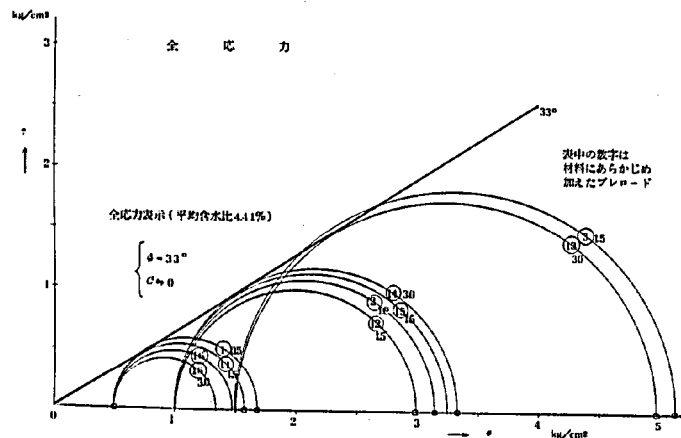


図-3.27 三軸試験 (新砂) 44年10月14日~17日

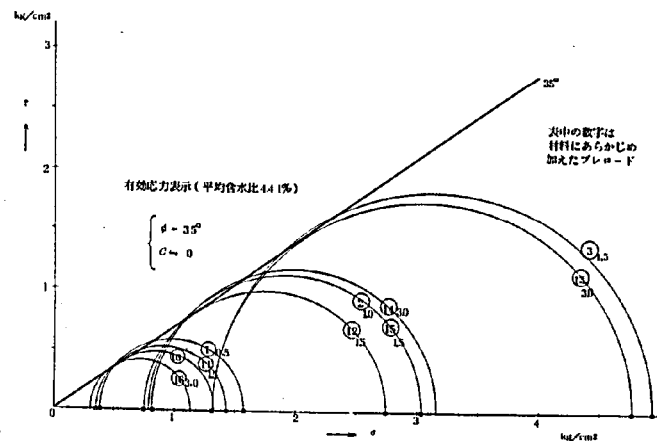


図-3.28 三軸試験 (新砂) 44年10月14日~17日

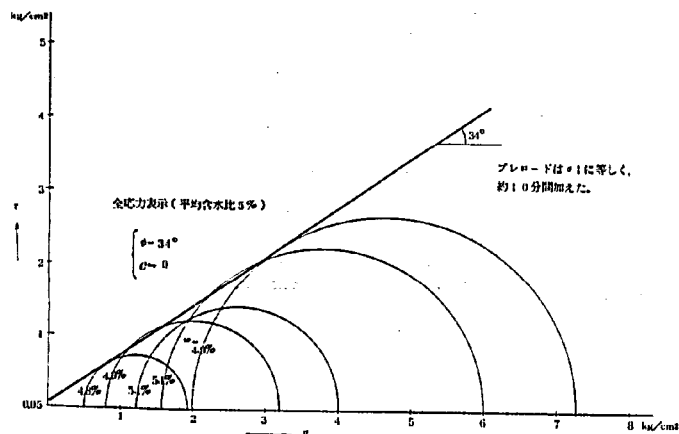


図-3.29 三軸試験 (新砂) 46年3月24日~26日

第4章 実験方法

4-1 概要

実験壁をジャッキ部分で固定した状態で裏込材料を搬入してゆき、搬入完了時における土圧測定を行なう。つぎに実験壁の固定状態を解き、ジャッキを利用して実験壁を少しずつゆるませながら土圧測定を行なう。すなわちまず静止状態における土圧測定を行ない、つぎに主働状態における土圧測定を行なうことを目的としている。

4-2 実験条件

表-4.1に示すように、重力式コンクリート擁壁に対し、地山面が裏込部に迫っている場合とそうでない場合について行なった。なお背面傾斜壁の面は鉄板であるので、非常にすべりやすい地山面を想定していることになる。

表-4.1 実験条件一覧表

実験 番号		壁の種類	裏込材料	裏込部 の地形	付加条件	壁変位 モード	備 考
Ⅱ-1		重力式 コンクリート	山 砂 $\gamma_t = 1.80$ $w = 3.2\%$ ($\phi = 33^\circ$)	60-0-鉄	ナ シ	回 転	44年7月実施 ジャッキクサビ なし 足踏によるゆる 詰
Ⅱ-2		重力式 コンクリート	山 砂 $\gamma_t = 1.88$ $w = 3.6\%$ ($\phi = 33^\circ$)	60-0-鉄	ナ シ	回 転	44年10月実施 ジャッキクサビ あり ソイルコンパ クタ
Ⅱ-3		重力式 コンクリート	山 砂 $\gamma_t = 1.93$ $w = 4.4\%$ ($\phi = 33^\circ$)	∞	ナ シ	回 転	44年12月実施 ジャッキクサビ あり ソイルコンパ クタ

(Ⅱ-1とⅡ-2は { ジャッキクサビの有無 } を除けば同条件である。)
締固めの程度の差

4-3 実験方法

4-3-1 実験壁の隙間からの砂のこぼれを防ぐには

実験壁とダミー壁、ダミー壁とピット、背面傾斜壁とピットとの隙間からの砂のこぼれを防ぎ、しかも実験壁やダミー壁の移動を円滑にするように、これらの隙間に沿ってビニールシート（厚さ 0.5 mm, 幅 40～50 cm）を、充分なるたるみをもたせて貼りつけた。

4-3-2 裏込土の搬入、締固め

ピットへの山砂の搬入にはベルトコンベアを用い、ピットのほぼ中央に 1.5 m の落差で自然落下させた後、スコップで層厚 25 cm 程度にまんべんなく敷きひろげ、これを振動式ソイルコンパクターにて 2 往復締め固めて、仕上り層厚 20 cm を目標として作業を進めた。そして搬入高 60 cm ごとに、土圧計、荷重計、変位計等の計測を行なった。裏込材料の山砂は屋外に 300 m³ 程山積された状態で貯蔵されているが、その山砂の搬入にあたってはその含水比は、あくまでその時期における自然含水比状態とし、搬入開始から搬入完了の間の含水比の変化（主に降雨によるもの）を防ぐように注意した。とくに人為的な含水比調整は行っていない。

なおソイルコンパクターの諸元は通のとうりである。

モーター出力	1.5 kw
モーター回転数	3,000 r.p.m
振動板有効面積	650 × 300 mm
締固め幅	650 mm
総重量	140 kg
起振力	1,310 kg
振動数	3,000 c.p.m
走行速度	6～8 m/分

裏込材の搬入締固め状況を写真-4.1 および写真-4.2 に示す



写真-4.1 山砂の搬入状況

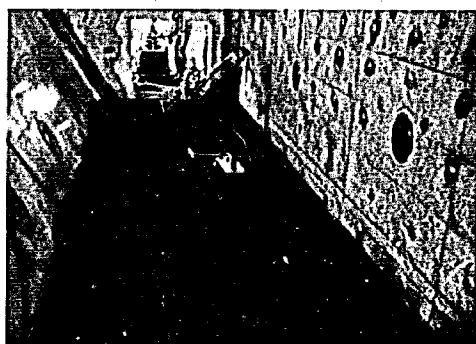


写真-4.2 裏込部分に山砂を搬入中。搬入高は現在 3 m。地表面にガンマ線密度計とソイルコンパクターが見える。右側が実験壁

4-3-3 裏込の密度・含水比の測定

搬入高 60 cm ごとに裏込地表面において密度を 4 点、含水比を 10 点測定した。密度測定には透過型のガンマ線密度計（線源打込深 20 cm、1 点当りの測定は 2 方向（ 0° と 180° ）の平均）を、含水比測定には JISA 1203（炉乾燥法）を用いた。写真-4.3、写真-4.4 にはガンマ線密度プローブおよびその計数装置（スケラー）を示す。

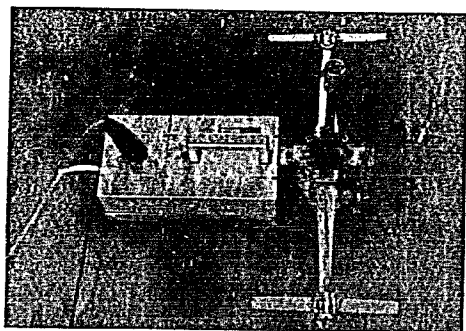


写真-4.3 透過型ガンマ線密度プローブ

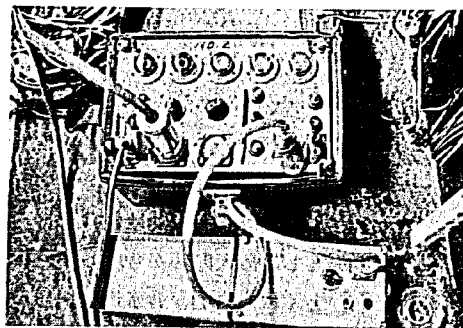


写真-4.4 計数装置（スケラー）

4-3-4 静止土圧の測定

擁壁部（実験壁とダミー壁）の変位を拘束した条件で、裏込部分に土を搬入してゆけば、静止状態の土圧が得られるものと考えられる。変位の拘束は油圧ジャッキの部分にて行なうのであるが、負荷による油の圧縮の問題や油もれ等の不測の事態も考えられるので、ジャッキの変位拘束を確実にするためにジャッキのピストン端面と反力台との隙間に着脱容易な鉄製のクサビ状ブロック（3 分割）を設けた。しかしながら搬入高が増すにつれて反力台、クサビ、Y 型連結棒等の個々の弾性変形や実験壁のタワミ等をも含めた測定系全体の変形が生じて、擁壁部の変位を完全に拘束することは困難であった。測定実績によると搬入開始から搬入完了までの間に実験壁頂部で約 5 mm、底部で約 1 mm の変位が生じている。

ビルディングの地下壁のように非常に剛で変位が極小のものに対する埋め戻しの場合とは異なり、擁壁の場合には、裏込を施こすことにより実際にはかなりの量の変位の生ずることが予想される。変位量から考えると本実験にて測定している静止土圧状態は、ビルディング地下壁に対するものと、実際の擁壁に対するものととの中間状態であると考えられる。

4-3-5. 主働土圧の測定

静止土圧状態から擁壁の変位の拘束を解き、土圧にさからわないように擁壁を少しずつゆめゆめゆけば、裏込土塊がまさに崩れ落ちてこようとするいわゆる主働土圧状態が得られるものと考えられる。本実験では擁壁頂部までの土の搬入が完了し静止状態の土圧が得られた後に、擁壁の変位の拘束を解き、油圧ジャッキを利用して壁を少しずつゆめゆめゆめ、その変位量と土圧の関係を得た。土圧測定は、4 台のジャッキを 0.1 mm ピッチで連動しながら、変位量の制御を行ない（写真-4.5 参照）、所定の変位量ごとにジャッキを一時パルス操作にて固定して、静的に行なった。なお擁壁の変位の拘束を解く際には、ジャッキに油圧を加え土圧と平衡させた状態で、ジャッキ端面と反力台の隙間に設置したクサビ状ブロックを取り除いた。この時、クサビ状ブロックの弾性変形量だけ

擁壁を押し戻すことになるが、この量は
大体 0.5 mm 程度であった。

実験壁移動前と移動後（頂部で 170
mm 移動）の様子を写真-4.6 および写
真-4.7 に示す。

4-3-6 すべり面の測定

擁壁の移動に伴って裏込土中に崩壊
すべり面が生ずる（写真-4.7 参照）。
このすべり面の発生およびこれに伴う
裏込地表面の沈下やクラックの発生状況
を調べるために、搬入高 60 cm ごとに石
灰の層（層厚約 1 cm）を設け、搬入完
了後（搬入高 6 m）の地表面には写真-
4.7 に示すような石灰のネット（20 cm
× 50 cm）を組んだ。地表面の沈下は地
表面にレンガをならべて、水平に張りわ
たした基準テープからの変位量を直接定
規にて測定した。裏込土中のすべり面は、
実験終了後裏込土を排出する際に所定の
断面があらわれるように堀削して直接観
測した（写真-4.8 参照）。またこの石
灰の層による直接測定の他に、土中のす
べり面を得る方法として、塩化ビニール
のフィルム（100 × 30 × 2 mm）の両面
にストレインゲージを貼りつけたもの
（土中歪フィルム）を予想すべり面を切
るように土中に配置して各フィルムのヒ
ズミ値の変化からすべり面の位置を求め
る試みを行なった（写真-4.9 参照）。結果的には試みは成功したが、前者の石灰の層による直接
測定法の方が簡単で確実性がある。

4-3-7 壁面の変位の測定

実験壁およびダミー壁の変位を測定するために擁壁前面に高さ方向に 5 列（壁底より F5 : 0.1,
F4 : 1.5, F3 : 3.2, F2 : 4.5, F1 : 5.8 m の各点）、横方向に 7 列（実験壁に 3 列、ダミー
壁に 2 列 × 2）、ダイヤルゲージを設置した。また背面傾斜壁の変位をチェックするために、傾斜
壁の裏面に高さ方向に 4 個ダイヤルゲージを設置した。

変位測定は、搬入中、擁壁移動中にわたり、土圧測定と同時に進めた。

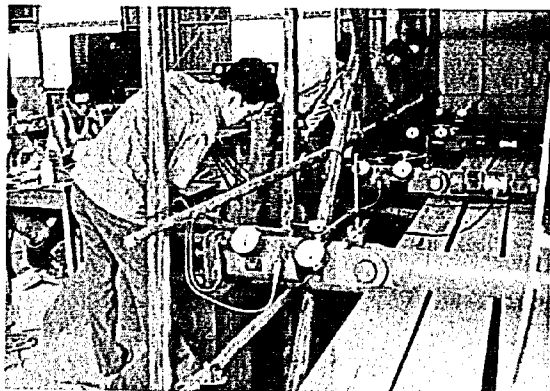


写真-4.5 4台のジャッキを連動しながら
擁壁を移動しているところ

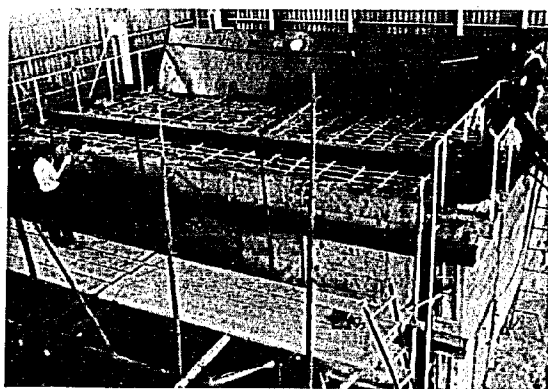


写真-4.6 移動開始前

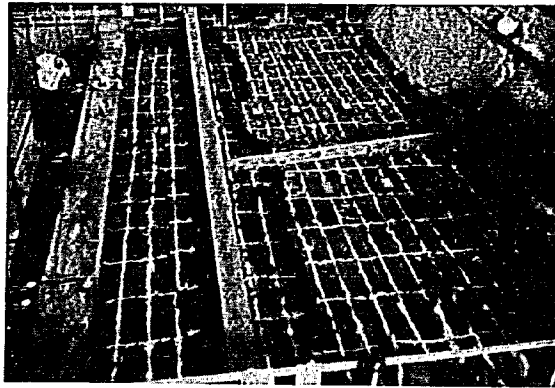


写真-4.7 移動後。下端ヒンジで頂部が170mm移動したところ。裏込地表面にクラックが発生している(ピストン移動量90mm)。

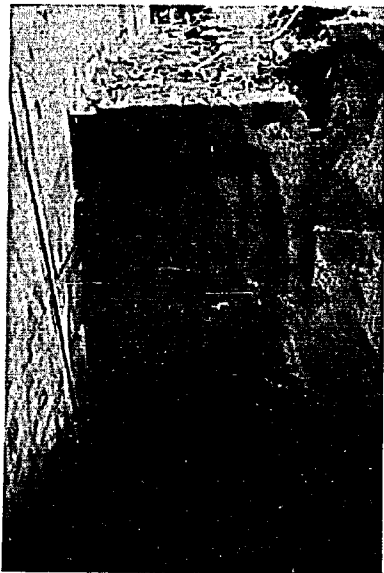


写真-4.8 石灰の層による土中のすべり面による測定



写真-4.9 土中歪フィルムの埋設

第5章 実験結果

5-1 実験行程

表-5.1 実験実施のようす

記事回数	第1回目	第2回目	第3回目	備考
実験砂搬入開始日	44年 7月25日	44年10月20日	44年12月 2日	7月27日 は休み
搬入完了日	7月30日	10月25日	12月11日	
本実験日	7月31日	10月27日	12月16日	
搬出日数	5日間	5日間	7日間	

表-5.2 実験 No. 1

実施日 7月31日

移動量	時刻	一般測定	地表面沈下測定	備考	移動量	時刻	一般測定	地表面沈下測定	備考
0 mm	7:45	○	○		24.0 mm	11:37	○		
0.5	8:25	○			25.0	11:46	○	○	
1.0	8:30	○			26.0	11:58	○		
1.5	8:40	○			28.0	12:03	○		
2.0	8:45	○			30.0	12:05	○	○	
2.5	8:53	○			32.0	12:45	○		
3.0	9:00	○			34.0	12:47	○		
3.5	9:01	○			36.0	12:50	○		
4.0	9:05	○			38.0	12:53	○		
4.5	9:08	○			40.0	12:56	○	○	
5.0	9:13	○	○		42.0	13:09	○		
6.0	9:25	○			44.0	13:11	○		
7.0	9:45	○			46.0	13:16	○		
8.0	9:50	○			48.0	13:20	○		
9.0	9:55	○			50.0	13:25	○	○	
10.0	9:57	○	○		52.0	13:35	○		
11.0	10:08	○			54.0	13:38	○		
12.0	10:11	○			56.0	13:40	○		
13.0	10:14	○			58.0	13:43	○		
14.0	10:18	○			60.0	13:45	○	○	
15.0	10:25	○	○		65.0	14:03	○		
15.0	10:35	○			70.0	14:07	○		
16.0	10:40	○			75.0	14:11	○		
17.0	10:47	○			80.0	14:15	○	○	
18.0	10:53	○			85.0	14:28	○		
19.0	10:58	○			90.0	14:31	○		
20.0	11:04	○	○		95.0	14:40	○		
21.0	11:23	○			100.0	14:49	○	○	
22.0	11:25	○			110.0	14:52	○		
22.0	11:30	○			120.0	14:56	○	○	
23.0	11:34	○							

表-5.3 実験 № 2

10月27日

移動量	時刻	一般測定	地表面沈下 測	備考	移動量	時刻	一般測定	地表面沈下 測	備考
0 mm	8:40	○	○		22.5 ^{mm}	11:27	○		
0.5	9:00	○			24.0	11:37	○	○	
1.0	9:05	○			25.5	11:46	○		
1.5	9:10	○			27.0	11:50	○		
2.0	9:15	○			28.5	11:53	○		
2.5	9:18	○			30.0	11:58	○	○	
3.0	9:24	○	○		33.0	12:41	○		
3.5	9:33	○			36.0	12:45	○		
4.0	9:37	○			39.0	12:53	○	○	
4.5	9:42	○			42.0	12:57	○		
5.0	9:48	○			45.0	13:03	○		
5.5	9:52	○			48.0	13:13	○	○	
6.0	9:57	○	○		51.0	13:16	○		
7.0	10:05	○			54.0	13:19	○		
8.0	10:13	○			57.0	13:23	○		
9.0	10:20	○	○		60.0	13:40	○	○	
10.0	10:25	○			65.0	13:43	○		
11.0	10:29	○			70.0	13:46	○		
12.0	10:33	○			75.0	13:56	○	○	
13.0	10:40	○			80.0	14:01	○		
14.0	10:44	○			85.0	14:06	○		
15.0	10:58	○	○		90.0	14:15	○	○	
16.5	11:01	○			95.0	14:18	○		
18.0	11:14	○	○		100.0	14:21	○		
19.5	11:19	○			110.0	14:27	○		
21.0	11:24	○			120.0	14:30	○	○	

表-5.4 実験 № 3

12月16日

移動量	時刻	一般測定	地表面沈下 測	備考	移動量	時刻	一般測定	地表面沈下 測	備考
0 mm	9:18	○	○		12.0 ^{mm}	10:55	○	○	
0.1	9:20	○			13.0	10:58	○		
0.2	9:25	○			14.0	11:03	○		
0.3	9:28	○			15.0	11:06	○		
0.4	9:31	○			16.0	11:10	○		
0.5	9:35	○			18.0	11:23	○	○	
0.7	9:38	○			20.0	11:28	○		
1.0	9:41	○			22.0	11:30	○		
1.5	9:44	○			24.0	11:34	○		
2.0	9:48	○			26.0	11:38	○		
2.5	9:50	○			28.0	11:40	○		
3.0	10:01	○	○		30.0	11:50	○	○	
3.5	10:04	○			35.0	12:37	○		
4.0	10:07	○			40.0	12:40	○		
4.5	10:10	○			45.0	12:53	○	○	
5.0	10:13	○			50.0	12:57	○		
5.5	10:15	○			55.0	12:59	○		
6.0	10:29	○	○		60.0	13:10	○	○	
7.0	10:31	○			70.0	13:14	○		
8.0	10:34	○			80.0	13:22	○		
9.0	10:37	○			90.0	13:33	○	○	
10.0	10:40	○			100.0	13:38	○		
11.0	10:43	○			120.0	13:50	○	○	

5-2 裏込土の状況

表-5.5 搬入土の状況 (第1回目)

高さ (A)	湿潤密度 (γ_t)	個数 (n)	含水比 (w)	乾燥密度 (γ_d)	間隙比 (e)	S_r	v_a
1.0	1.83	2	2.54	1.78	0.48	13.88	28.12
	1.80		2.54	1.76	0.51	13.21	29.30
1.6	1.77	2	3.05	1.72	0.54	14.89	29.95
	1.77		3.05	1.72	0.54	14.89	29.95
2.2	1.83	2	3.46	1.77	0.50	18.40	27.13
	1.90		3.46	1.84	0.44	20.70	24.35
2.8	1.77	2	3.36	1.71	0.55	16.26	29.62
	1.83		3.36	1.77	0.50	17.92	27.24
3.4	1.80	2	3.49	1.74	0.52	17.66	28.30
	1.80		3.49	1.74	0.52	17.66	28.30
4.0	1.81	4	3.41	1.75	0.51	17.58	27.98
	1.87		3.41	1.81	0.47	19.42	25.59
	1.81		3.41	1.75	0.51	17.61	29.94
	1.85		3.41	1.79	0.48	18.78	26.39
4.6	1.84	4	3.01	1.79	0.48	16.50	27.22
	1.71		3.01	1.66	0.60	13.38	32.36
	1.84		3.01	1.79	0.48	16.50	27.22
	1.75		3.01	1.70	0.56	14.25	30.78
5.2	1.75	4	3.31	1.69	0.56	15.54	30.47
	1.78		3.31	1.72	0.54	16.30	29.28
	1.77		3.31	1.71	0.55	16.04	29.68
	1.78		3.31	1.72	0.54	16.30	29.28
5.8	1.80	4	3.10	1.75	0.52	15.86	28.71
	1.76		3.10	1.71	0.55	14.87	30.29
	1.84		3.10	1.78	0.48	16.94	27.12
	1.78		3.10	1.73	0.53	15.36	29.50
平均	1.80		3.19	1.750	0.52	16.34	28.53

表-5.4 搬入土の状況 (第2回目)

高さ (h)	湿潤密度(γ_t)	個数 (n)	含水比(w)	乾燥密度(γ_d)	間隙比(e)	S_r	v_a
1.2	1.86	5	3.56	1.80	0.48	19.84	25.83
	1.84		3.56	1.78	0.49	19.19	26.63
1.8	1.83	5	4.10	1.76	0.51	21.41	26.46
	1.86		4.10	1.79	0.48	22.49	25.25
2.4	1.85	5	3.54	1.79	0.48	19.42	26.25
	1.81		3.54	1.75	0.52	18.18	27.85
3.0	1.89	4	3.44	1.83	0.45	20.24	24.77
	1.86		3.44	1.80	0.47	19.24	25.96
3.6	1.87	5	2.95	1.82	0.46	17.03	26.10
	1.83		2.95	1.78	0.49	15.93	27.68
	1.85		2.95	1.80	0.47	16.47	26.89
	1.87		2.95	1.82	0.46	17.03	26.10
4.2	1.88	4	2.54	1.83	0.45	15.11	26.16
	1.88		2.54	1.83	0.45	15.11	26.16
	1.85		2.54	1.80	0.47	14.36	27.34
	1.88		2.54	1.83	0.45	15.11	26.16
4.8	1.84	4	2.68	1.79	0.48	14.83	27.58
	1.88		2.68	1.83	0.45	15.88	26.00
	1.80		2.68	1.75	0.51	13.88	29.15
	1.91		2.68	1.86	0.42	16.73	24.82
5.4	1.87	5	4.04	1.80	0.47	22.57	24.91
	1.91		4.04	1.84	0.44	24.14	23.31
	1.87		4.04	1.80	0.47	22.57	24.91
	1.87		4.04	1.80	0.47	22.57	24.91
6.0	1.97	3	6.30	1.85	0.43	38.83	18.39
	1.96		6.30	1.84	0.44	38.18	18.81
	1.96		6.30	1.84	0.44	38.18	18.81
	1.97		6.30	1.85	0.43	38.83	18.39
平均	1.88		3.61	1.81	0.46	20.65	25.14

表- 5.5 搬入土の状況 (第3回目)

高さ(A)	湿潤密度(γ_t)	個数(n)	含水比(w)	乾燥密度(γ_d)	間隙比(e)	S_r	v_a
0.6	1.94	9	4.28	1.86	0.42	26.72	21.83
	1.94		4.28	1.86	0.42	26.72	21.83
	1.96		4.28	1.88	0.41	27.67	21.03
	1.92		4.28	1.84	0.44	25.82	22.64
1.2	1.94	10	5.69	1.84	0.44	33.98	20.29
	1.94		5.69	1.84	0.44	33.98	20.29
	1.92		5.69	1.82	0.46	32.87	21.11
	1.95		5.69	1.85	0.44	34.56	19.88
1.8	1.92	10	5.51	1.82	0.46	32.00	21.30
	1.96		5.51	1.86	0.43	34.23	19.66
	1.96		5.51	1.86	0.43	34.23	19.66
	1.93		5.51	1.83	0.45	32.54	20.89
2.4	1.93	9	4.15	1.85	0.43	25.57	22.38
	1.87		4.15	1.80	0.48	23.11	24.79
	1.94		4.15	1.86	0.42	26.02	21.98
	1.97		4.15	1.89	0.40	27.43	20.77
3.0	1.96	10	5.15	1.86	0.42	32.37	20.06
	1.93		5.15	1.84	0.44	30.75	21.28
	1.92		5.15	1.83	0.45	30.24	21.69
	1.97		5.15	1.87	0.41	32.93	19.65
3.6	1.99	8	2.82	1.94	0.37	20.24	21.51
	1.93		2.82	1.88	0.41	18.15	23.87
	1.90		2.82	1.85	0.43	17.22	25.06
	1.83		2.82	1.78	0.49	15.28	27.82
4.2	1.95	9	2.77	1.90	0.40	18.51	23.14
	1.90		2.77	1.85	0.43	16.94	25.11
	1.93		2.77	1.88	0.41	17.86	23.93
	1.93		2.77	1.88	0.41	17.86	23.93
4.8	1.90	10	3.84	1.83	0.45	22.70	23.93
	1.91		3.84	1.84	0.44	23.09	23.53
	1.96		3.84	1.89	0.40	25.19	21.52
	1.97		3.84	1.90	0.40	25.64	21.12
5.4	1.90	10	4.80	1.81	0.46	27.55	22.88
	1.95		4.80	1.86	0.42	29.99	20.85
	1.93		4.80	1.84	0.44	28.98	21.67
	1.95		4.80	1.86	0.42	29.99	20.85
6.0	1.91	10	5.06	1.82	0.46	29.30	22.20
	1.91		5.06	1.82	0.46	29.30	22.20
	1.90		5.06	1.81	0.47	28.82	22.60
	1.95		5.06	1.86	0.43	31.35	20.57
平均値	1.93		4.41	1.85	0.43	27.32	21.96

5-3 実験結果一覧表

表-5・6-(1) 荷重計及び移動計による計測結果

実験No.1

(平均値)

実験 No.	作業の 状況	搬入開始										静置	移動開始			
		7/25	7/25	7/25	7/26	7/28	7/29	7/29	7/29	7/30	7/30		7/31			
1	時刻				10	9	9	13	16	11	16	7/30 22	7/31 8			
	搬入高 移動量	1.0m	1.6	2.2	2.8	3.2	4.0	4.6	5.2	5.6	6.0		mm 0			
荷 重 計	K	0.361	0.449	0.297	0.312	0.248	0.259	0.258	0.255	0.257	0.238	0.232	0.231	0.232	0.236	0.236
	$K \cos \delta$	0.360	0.448	0.294	0.309	0.244	0.254	0.253	0.250	0.251	0.231	0.225	0.223	0.226	0.229	0.229
	d/CH	0.694	0.552	0.416	0.399	0.358	0.366	0.347	0.318	0.297	0.301	0.294	0.296	0.267	0.262	0.258
	$\tan \delta$	0.057	0.072	0.130	0.127	0.181	0.197	0.204	0.216	0.224	0.249	0.254	0.258	0.250	0.251	0.248
	δ	3.3	4.1	7.4	7.2	10.2	11.1	11.5	12.2	12.6	14.0	14.2	14.5	14.0	14.1	13.9
	c/B	-0.058	-0.039	0.028	0.014	0.013	0.006	0.003	0.009	0.001	-0.013	-0.008	-0.007	-0.003	-0.002	-0.014
実験 壁の 移動 量	(平均値)	mm														
	$F1 \text{ (D)}$	-0.28	0.59	1.41	1.75	3.26	4.41	4.47	5.26	6.77	6.82	-	6.91	1.55	2.35	3.34
	$F2$	-0.04	0.32	0.76	1.13	2.41	4.44	4.57	4.99	5.91	6.72	-	6.75	0.74	1.37	2.14
	$F3 \text{ (E)}$	-0.01	0.59	1.06	1.35	1.58	1.67	1.79	2.13	2.82	3.73	-	3.92	0.55	1.02	1.57
	$F4$	0.06	0.50	0.72	1.01	1.11	1.38	1.64	1.98	2.68	3.33	-	3.37	0.37	0.63	0.92
	$F5 \text{ (E)}$	0.15	0.44	0.57	0.86	0.98	1.29	1.50	1.81	2.48	2.52	-	2.58	0.16	0.24	0.30
傾斜 壁の 移動 量		mm								(5.8m)						
	$B1$															
	$B2$															
	$B3$															
	$B4$															
	$B5$ $B6$															
備考 1												ジャッキ用 のクサビ 状ブロック ナシ				

表-5・6-(2) 荷重計及び移動計による計測結果 実験No.1

(平均値)

実験 No.	作業の 状況	移動中															移動終了				
		月, 日 時刻	7/31																		
1	搬入高 移動量	2mm	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	60	90					
荷 重 計	K	0.240	0.242	0.239	0.238	0.238	0.235	0.236	0.236	0.235	0.235	0.241	0.245	0.246	0.248	0.249					
	$K \cos \delta$	0.233	0.235	0.232	0.231	0.230	0.227	0.228	0.228	0.227	0.227	0.232	0.236	0.237	0.238	0.238					
	d/CH	0.263	0.261	0.258	0.257	0.255	0.232	0.237	0.234	0.234	0.242	0.252	0.259	0.254	0.265	0.273					
	$\tan \delta$	0.246	0.242	0.245	0.247	0.250	0.259	0.260	0.265	0.269	0.263	0.267	0.263	0.269	0.274	0.278					
	δ	13.8	13.6	13.8	13.9	14.0	14.5	14.6	14.8	15.1	14.7	15.0	14.7	15.1	15.3	15.6					
	e/B	-0.006	0.002	-0.003	-0.020	-0.032	-0.044	-0.049	-0.047	-0.080	-0.093	-0.061	-0.056	-0.065	-0.055	-0.050					
実験 壁の 移動量	(平均値)	mm																			
	$F1 \text{ (上)}$	4.39	5.82	7.48	9.23	10.98	14.34	18.04	21.39	26.89	37.04	46.70	55.22	74.82	111.41	156.81					
	$F2$	2.96	5.43	6.72	7.42	8.85	11.47	14.65	16.89	21.07	28.25	35.67	42.69	56.91	85.47	127.47					
	$F3 \text{ (中)}$	2.16	3.00	3.96	4.96	5.98	7.93	9.94	12.53	15.52	20.86	25.49	29.21	38.87	59.14	-					
	$F4$	1.25	1.71	2.23	2.78	3.37	4.46	5.51	7.19	10.27	12.97	15.60	18.08	23.11	32.69	-					
	$F5 \text{ (下)}$	0.30	0.53	0.67	0.82	1.02	1.32	1.54	1.79	2.09	2.47	2.78	2.04	3.62	4.64	6.14					
傾斜 壁 移動量	$B1$	mm																			
	$B2$																				
	$B3$																				
	$B4$																				
	$B5$																				
	$B6$																				
備考 1																					

表-5・7-(1) 土圧計による計測結果 実験Ⅱ

(平均値)

実験 No.	作業状況 月、日、時	搬入開始						搬入完了					移動開始				
		7/25	7/25	7/25	7/26,10	7/28, 9	7/29, 9	7/29,13	7/29,16	7/30,12	7/30,16	7/31, 8					
1	搬入高 移動量	1.0 m	1.6	2.2	2.8	3.2	4.0	4.6	5.2	5.8	6.0 (0)	mm 0	0.5	1	1.5	2	
実験 壁	F1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.032	0.012	0.008	0.005	0.004	0.004	0.004	kg/cm ²
	F3,4	-	-	-	-	-	-	0.017	0.025	0.031	0.038	0.041	0.033	0.032	0.033	0.033	"
	F5,6	-	-	-	-	-	0.040	0.026	0.038	0.058	0.065	0.070	0.059	0.058	0.058	0.058	"
	F7,8	-	-	-	0.043	0.040	0.045	0.035	0.053	0.076	0.076	0.085	0.076	0.073	0.071	0.070	"
	F9,10	-	0.019	0.072	0.079	0.059	0.052	0.056	0.082	0.116	0.118	0.124	0.123	0.123	0.121	0.120	"
	F11,12	0.069	0.142	0.101	0.117	0.106	0.128	0.171	0.244	0.358	0.366	0.375	0.381	0.396	0.398	0.401	"
	K	0.771	0.726	0.380	0.323	0.223	0.183	0.164	0.188	0.227	0.217	0.226	0.219	0.222	0.222	0.222	←
	Δ/CH	0.333	0.342	0.387	0.389	0.355	0.349	0.286	0.265	0.255	0.243	0.245	0.227	0.221	0.220	0.219	
	Δ/B	0.035	-0.012	0.013	0.061	0.087	0.108	0.118	0.110	0.078	0.087	0.085	0.091	0.094	0.083	0.087	
背面傾斜 壁	B1,2	-	-	-	-	-	0.003	0.085	0.130	0.179	0.206	0.209	0.193	0.191	0.195	0.196	kg/cm ²
	B3,4	-	-	-	-	0.008	0.157	0.156	0.168	0.187	0.209	0.219	0.188	0.186	0.187	0.184	"
	B5,6	-	-	0.004	0.095	0.121	0.183	0.203	0.223	0.229	0.245	0.257	0.232	0.232	0.232	0.234	"
	B7,8	-	0.039	0.110	0.131	0.143	0.171	0.200	0.224	0.241	0.246	0.252	0.236	0.236	0.239	0.238	"
	B9,10	0.077	0.142	0.144	0.170	0.177	0.222	0.262	0.314	0.399	0.429	0.431	0.433	0.446	0.445	0.450	"
	K	0.876	0.788	0.599	0.551	0.488	0.515	0.475	0.453	0.449	0.464	0.475	0.446	0.448	0.451	0.453	←
	Δ/CH	0.333	0.337	0.376	0.392	0.381	0.411	0.386	0.367	0.353	0.356	0.358	0.349	0.345	0.347	0.346	
	Δ/B	0.031	-0.009	-0.043	-0.089	-0.079	-0.065	-0.046	-0.031	-0.019	-0.016	-0.015	-0.022	-0.021	-0.021	-0.019	
土中土 圧計																	kg/cm ²
																	"
																	"
																	"
																	"
																	"
																	"
備考 2																	

表-5・7-(2) 土圧計による計測結果 実験No.1

(平均値)

実験 No.	作業状況 月,日,時	移動中										移動終了				
		7/31														
1	搬入高 移動量	mm														
	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	60	90		
突 壁	F1,2	0.004	0.004	0.005	0.005	0.006	0.006	0.005	0.006	0.007	0.007	0.007	0.008	0.008	kg/cm	
	F3,4	0.034	0.032	0.031	0.033	0.033	0.032	0.031	0.029	0.033	0.026	0.021	0.026	0.068	0.050	"
	F5,6	0.058	0.057	0.057	0.059	0.064	0.063	0.064	0.066	0.082	0.093	0.096	0.093	0.066	0.057	"
	F7,8	0.070	0.070	0.068	0.070	0.075	0.080	0.083	0.094	0.119	0.139	0.158	0.189	0.203	0.204	"
	F9,10	0.120	0.118	0.116	0.116	0.115	0.111	0.105	0.101	0.081	0.075	0.076	0.073	0.064	0.063	"
	F11,12	0.407	0.402	0.399	0.399	0.393	0.376	0.370	0.350	0.308	0.291	0.291	0.270	0.238	0.214	"
	K	0.224	0.222	0.219	0.221	0.222	0.216	0.213	0.214	0.203	0.202	0.208	0.210	0.205	0.189	←
	d/CH	0.218	0.218	0.217	0.220	0.226	0.229	0.230	0.243	0.268	0.277	0.280	0.295	0.327	0.321	←
	c/B	0.082	0.073	0.062	0.048	0.037	0.027	0.017	-0.003	-0.009	-0.013	-0.021	-0.026	-0.016	0.012	←
背 面 傾 斜 壁	B1,2	0.194	0.192	0.191	0.190	0.190	0.189	0.186	0.187	0.195	0.196	0.200	0.197	0.205	0.195	kg/cm
	B3,4	0.184	0.180	0.182	0.180	0.175	0.172	0.171	0.175	0.169	0.167	0.166	0.163	0.159	0.147	"
	B5,6	0.233	0.229	0.226	0.226	0.224	0.224	0.228	0.233	0.234	0.237	0.233	0.232	0.234	0.232	"
	B7,8	0.240	0.238	0.236	0.236	0.232	0.229	0.227	0.232	0.232	0.231	0.233	0.240	0.321	0.375	"
	B9,10	0.452	0.453	0.451	0.448	0.439	0.425	0.413	0.383	0.290	0.282	0.300	0.293	0.249	0.269	"
	K	0.453	0.449	0.447	0.445	0.439	0.432	0.426	0.421	0.391	0.389	0.397	0.393	0.403	0.415	←
	d/CH	0.344	0.343	0.343	0.343	0.344	0.346	0.348	0.355	0.381	0.383	0.379	0.378	0.386	0.370	←
	c/B	-0.017	-0.017	-0.015	-0.012	-0.009	-0.006	-0.008	0	0.003	0.013	0.018	0.035	0.079	0.081	←
土 中 土 圧 計																kg/cm
																"
																"
																"
																"
																"
																"
備考 2																

表-5・8-(1) 荷重計及び移動計による計測結果 実験No.2

(平均値)

実験 No.	作業の 状況	搬入開始									搬入完了			静置			移動開始		
2	月, 日 時刻	10/21 16	10/23 9	10/23 14	10/24 8	10/24 12	10/24 16	10/24 20	10/25 8	10/25 13	10/25 22	10/26 19	10/27 8	10/27 8					
	搬入高 移動量	1.2 m	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0 (0)	0	0	0	mm 0	0.5	1			
荷 重 計	K	0.473	0.346	0.346	0.294	0.262	0.236	0.242	0.226	0.232	0.231	0.234	0.221	0.219	0.201	0.198			
	$K \cos \delta$	0.470	0.343	0.342	0.288	0.255	0.228	0.233	0.218	0.224	0.224	0.226	0.213	0.211	0.192	0.189			
	d/CH	0.617	0.436	0.499	0.371	0.400	0.347	0.334	0.303	0.287	0.293	0.300	0.281	0.278	0.248	0.231			
	$\tan \delta$	0.118	0.126	0.162	0.200	0.235	0.274	0.271	0.270	0.262	0.262	0.260	0.276	0.276	0.299	0.304			
	δ	6.7	7.2	9.2	11.3	13.2	15.3	15.2	15.1	14.7	14.7	14.6	15.4	15.4	16.6	16.9			
	c/B	-0.056	-0.060	-0.080	-0.057	-0.066	-0.010	-0.003	0.011	0.011	0.011	0.009	-0.017	-0.022	-0.025	-0.027			
実験 壁の 移動量	(平均値) mm																		
	$F1$ (Ⓐ)	-0.20	-0.05	0.04	0.13	0.96	1.20	2.22	3.32	5.08	5.34	5.06	5.60	5.62	0.55	1.30			
	$F2$	-0.03	0.10	0.23	0.70	1.32	1.37	2.10	2.62	3.62	3.62	3.57	3.65	3.83	0.45	1.00			
	$F3$ (Ⓑ)	0.07	0.22	0.38	0.83	1.10	1.34	1.85	2.14	2.81	2.81	2.76	2.82	2.84	0.35	0.79			
	$F4$	0.16	0.32	0.54	0.85	1.05	1.28	1.58	1.86	1.96	1.99	1.97	2.01	2.02	0.21	0.42			
	$F5$ (Ⓒ)	0.15	0.26	0.42	0.61	0.72	0.88	1.10	1.29	1.57	1.57	1.54	1.54	-	0.04	0.10			
傾斜 壁 移動量	B1	mm																	
	B2																		
	B3																		
	B4																		
	B5																		
	B6																		
備考 1													ジャッキ クサビあ り	ジャッキ クサビな し					

表-5・8-(2) 荷重計及び移動計による計測結果 実験No.2

(平均値)

実験 No.	作業の 状況	移 動 中														
2	月, 日 時 刻	10/27														
	搬入高 移動量	1.5 ^{mm}	2	3	4	5	6	8	10	12	15	19.5	25.5	30	39	60
荷 重 計	K	0.199	0.200	0.203	0.203	0.204	0.207	0.209	0.210	0.211	0.211	0.209	0.207	0.210	0.209	0.216
	$K \cos \delta$	0.191	0.192	0.194	0.195	0.195	0.199	0.201	0.201	0.202	0.202	0.200	0.198	0.201	0.200	0.206
	d/CH	0.220	0.212	0.203	0.196	0.191	0.196	0.206	0.213	0.219	0.226	0.232	0.235	0.244	0.245	0.269
	$\tan \delta$	0.299	0.298	0.295	0.296	0.295	0.290	0.290	0.290	0.291	0.290	0.294	0.298	0.295	0.301	0.298
	δ	16.7	16.6	16.4	16.5	16.4	16.1	16.2	16.2	16.2	16.2	16.4	16.6	16.4	16.7	16.6
	c/B	-0.024	-0.023	-0.024	-0.027	-0.023	-0.023	-0.024	-0.031	-0.033	-0.039	-0.044	-0.046	-0.045	-0.046	-0.020
実 験 壁 の 移 動 量	(平均値)	mm														
	F_1 ①	2.05	2.80	4.47	6.18	7.97	9.87	13.69	17.48	21.21	26.50	35.24	46.16	54.58	71.22	110.55
	F_2	1.57	2.20	3.52	4.87	6.22	7.65	10.62	13.48	16.33	20.60	26.98	38.95	41.80	54.55	84.35
	F_3 ②	1.23	1.71	2.69	3.68	4.63	5.65	7.70	9.70	11.71	14.70	19.20	25.16	28.65	38.62	59.78
	F_4	0.65	0.94	1.40	1.97	2.43	2.94	3.94	4.89	5.93	7.03	9.22	12.17	14.43	18.87	29.20
	F_5 ③	0.21	0.24	0.34	0.43	0.51	0.56	0.66	0.75	0.84	0.97	1.19	1.48	1.70	2.15	3.22
傾 斜 壁 移 動 量	B_1	mm														
	B_2															
	B_3															
	B_4															
	B_5															
	B_6															
備 考 1																

表-5・8-(3) 荷重計及び移動計による計測結果 実験No 2

(平均値)

実験 No	作業の 状況	移動中													
2	月, 日 時刻	10/27													
	搬入高 移動量	90 ^{mm}													
荷 重 計	K	0.208													
	$K \cos \delta$	0.195													
	d/CH	0.273													
	$\tan \delta$	0.318													
	δ	17.6													
	c/B	-0.041													
実 験 壁 の 移 動 量	$F1 \oplus$	149.15 ^{mm}													
	$F2$	126.73													
	$F3 \oplus$	89.36													
	$F4$	44.17													
	$F5 \oplus$	4.64													
	1,2平均 3,4平均 5,6平均														
傾 斜 壁 移 動 量	$B1$	^{mm}													
	$B2$														
	$B3$														
	$B4$														
	$B5$														
	$B6$														
備考 1															

表-5・9-(1) 土圧計による計測結果 実験 No. 2 (平均値)

実験 No.	作業状況 月,日,時	搬 入 開 始								搬 入 完 了			静 置			移 動 開 始			
		10/21,15	10/23,10	10/23,15	10/24,8	10/24,12	10/24,16	10/24,20	10/25,9	10/25,13	10/25,22	10/26,18	10/27,8	10/27,8					
2	搬入高 移動量	1.2 m	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0 (0)	mm 0	0	0	mm 0	0.5	1			
実 験 壁	F1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.092	0.088	0.088	0.069	0.066	0.021	0.011	kg/cm ²		
	F3,4	-	-	-	-	-	-	0.038	0.079	0.038	0.034	0.031	0.033	0.031	0.013	0.010	"		
	F5,6	-	-	-	-	0.024	0.089	0.052	0.043	0.038	0.030	0.032	0.040	0.035	0.020	0.018	"		
	F7,8	-	-	-	0.091	0.068	0.034	0.028	0.041	0.041	0.035	0.038	0.044	0.039	0.026	0.024	"		
	F9,10	-	0.047	0.103	0.081	0.044	0.042	0.051	0.077	0.093	0.090	0.091	0.098	0.094	0.074	0.066	"		
	F11,12	0.086	0.093	0.081	0.114	0.121	0.160	0.226	0.302	0.412	0.403	0.406	0.404	0.400	0.386	0.401	"		
	K	0.668	0.431	0.331	0.322	0.214	0.200	0.190	0.210	0.219	0.209	0.211	0.213	0.206	0.172	0.171	←		
	d/CH	0.333	0.388	0.441	0.428	0.378	0.363	0.290	0.286	0.262	0.254	0.252	0.247	0.240	0.177	0.159			
	c/B	-0.090	-0.080	-0.052	-0.015	0.034	0.036	0.058	0.041	0.037	0.037	0.036	0.033	0.027	0.028	0.037			
	背 面 傾 斜 壁	B1,2	-	-	-	-	-	0.048	0.137	0.189	0.180	0.181	0.182	0.184	0.185	0.183	0.182	kg/cm ²	
B3,4		-	-	-	-	0.110	0.124	0.117	0.116	0.134	0.136	0.136	0.141	0.142	0.137	0.140	"		
B5,6		-	-	0.038	0.140	0.135	0.136	0.134	0.142	0.175	0.173	0.172	0.178	0.180	0.176	0.175	"		
B7,8		-	0.078	0.112	0.134	0.125	0.135	0.166	0.206	0.249	0.245	0.242	0.249	0.251	0.245	0.245	"		
B9,10		0.115	0.130	0.120	0.147	0.172	0.203	0.261	0.365	0.415	0.409	0.405	0.409	0.413	0.407	0.418	"		
K		0.937	0.662	0.484	0.505	0.442	0.392	0.389	0.410	0.391	0.389	0.386	0.394	0.397	0.390	0.394	←		
d/CH		0.333	0.378	0.407	0.430	0.423	0.397	0.385	0.363	0.338	0.340	0.341	0.342	0.341	0.342	0.339			
c/B		-0.064	-0.055	-0.050	-0.041	-0.047	-0.049	-0.023	-0.052	-0.009	-0.007	-0.007	-0.006	-0.007	-0.010	-0.009			
土 中 土 圧 計																	kg/cm ²		
																	"		
																	"		
																	"		
																	"		
																	"		
																	"		
備 考 2																			

表-5・9-(2) 土圧計による計測結果

実験 No. 2

(平均値)

実験 No.	作業状況 月,日,時	移動 中															
		10/27															
2	搬入高 移動量	mm 1.5	2	3	4	5	6	8	10	12	15	19.5	25.5	30	39	60	kg/cm ²
実験 壁	F1,2	0.009	0.007	0.004	0.004	0.003	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0	0	0	
	F3,4	0.012	0.010	0.009	0.009	0.006	0.006	0.006	0.007	0.012	0.017	0.022	0.024	0.031	0.025	"	
	F5,6	0.019	0.018	0.017	0.019	0.019	0.025	0.038	0.048	0.051	0.049	0.045	0.055	0.060	0.064		0.056
	F7,8	0.024	0.024	0.022	0.022	0.019	0.018	0.034	0.055	0.070	0.085	0.088	0.088	0.084	0.080	0.065	"
	F9,10	0.065	0.068	0.067	0.070	0.068	0.064	0.056	0.044	0.035	0.027	0.013	0.011	0.011	0.024	0.028	
	F11,12	0.424	0.443	0.482	0.512	0.539	0.563	0.584	0.590	0.589	0.590	0.586	0.584	0.573	0.586	0.519	"
	K	0.179	0.184	0.196	0.207	0.214	0.222	0.236	0.244	0.247	0.250	0.246	0.250	0.247	0.257	0.227	
	d/CH	0.154	0.148	0.140	0.138	0.131	0.131	0.142	0.152	0.156	0.162	0.163	0.171	0.174	0.179	0.177	"
	c/B	0.040	0.041	0.044	0.045	0.039	0.033	0.019	0.002	-0.006	-0.006	-0.014	-0.024	-0.036	-0.041	-0.030	
	背面傾斜 壁	B1,2	0.177	0.176	0.175	0.175	0.178	0.178	0.186	0.194	0.196	0.203	0.212	0.223	0.229	0.246	0.283
B3,4		0.141	0.141	0.143	0.144	0.149	0.149	0.155	0.159	0.160	0.165	0.177	0.189	0.196	0.209	0.235	"
B5,6		0.176	0.174	0.177	0.179	0.187	0.192	0.196	0.202	0.204	0.202	0.219	0.234	0.248	0.264	0.288	
B7,8		0.253	0.258	0.265	0.269	0.280	0.283	0.290	0.295	0.300	0.305	0.301	0.302	0.314	0.318	0.390	"
B9,10		0.437	0.447	0.468	0.488	0.500	0.510	0.496	0.461	0.429	0.400	0.383	0.382	0.380	0.341	0.384	
K		0.400	0.404	0.414	0.422	0.435	0.441	0.444	0.441	0.434	0.430	0.436	0.450	0.462	0.467	0.535	"
d/CH		0.332	0.329	0.324	0.320	0.319	0.317	0.323	0.334	0.341	0.350	0.359	0.365	0.368	0.383	0.385	
c/B	-0.008	-0.007	-0.003	-0.003	-0.001	0.001	-0.007	0.017	0.023	0.028	0.038	0.041	0.041	0.060	0.084	kg/cm ²	
土中土圧計																	
																	"
																	"
																	"
備考 2																	

表-5・9-(3) 土圧計による計測結果 実験No 2

(平均値)

実験 No	作業状況 月, 日, 時	移動中 10/27															
2	搬入高 移動量	90mm															
夾 験 壁	F1, 2	0.001															Kg/cm ²
	F3, 4	0.023															"
	F5, 6	0.047															"
	F7, 8	0.075															"
	F9, 10	0.037															"
	F11, 12	0.318															"
	K	0.161															"
	d/CH	0.210															
	c/B	-0.085															
背 面 傾 斜 壁	B1, 2	0.315															Kg/cm ²
	B3, 4	0.263															"
	B5, 6	0.268															"
	B7, 8	0.578															"
	B9, 10	0.358															"
	K	0.594															"
	d/CH	0.389															
	c/B	0.095															
土 中 土 圧 計																	Kg/cm ²
																	"
																	"
																	"
																	"
																	"
																	"
備考 2																	

表-5・10-(1) 荷重計及び移動計による計測結果

実験No 3

(平均値)

実験 No	作 業 の 状 況	搬 入 開 始									搬 入 完 了									静 置					
		12/3 時刻 13:25	12/4 10:45	12/5 9:30	12/6 10:37	12/7 9:45	12/7 18:16	12/9 9:55	12/10 10:15	12/11 11:15	12/11 17:20	12/12 9:40	12/13 9:30	12/14 12:30	12/15 9:30	12/16 8:00									
	搬入高 移動量	1.2 ^m	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	0 ^{mm}	0	0	0	0	0									
荷 重 計	K	0.449	0.352	0.242	0.244	0.214	0.207	0.187	0.172	0.171	0.172	0.162	0.168	0.168	0.161	0.157									
	Kcos δ	0.449	0.352	0.238	0.240	0.210	0.202	0.183	0.168	0.166	0.167	0.157	0.163	0.163	0.155	0.151									
	d/CH	0.683	0.451	0.422	0.436	0.425	0.422	0.381	0.368	0.351	0.355	0.329	0.341	0.329	0.313	0.308									
	tan δ	0.00	0.00	0.176	0.192	0.188	0.213	0.221	0.236	0.240	0.247	0.255	0.266	0.258	0.266	0.271									
	δ	0.0	0.0	8.4	10.9	10.7	12.0	12.5	13.3	13.5	13.9	14.3	14.9	14.5	14.9	15.2									
	e/B	-0.109	-0.060	-0.057	-0.081	-0.080	-0.064	-0.021	-0.004	0.027	0.021	0.018	0.018	0.020	0.018	0.016									
実験 壁の 移動 量	mm																								
	F1 ㊤	- 0.50	- 0.12	0.63	0.66	1.25	0.85	3.88	5.93	6.98	6.97	7.88	7.28	8.08	8.91	9.33									
	2	- 0.28	0.01	0.56	0.77	1.28	1.17	2.32	3.38	4.13	4.05	4.30	4.23	4.53	4.69	4.53									
	F3 ㊤	- 0.04	0.19	0.45	0.68	0.98	1.16	2.06	2.25	2.64	2.70	2.81	2.77	2.84	2.90	2.92									
	4	0.18	0.40	0.59	0.77	0.98	1.15	1.49	1.78	2.02	2.03	2.11	2.11	2.18	2.22	2.21									
傾 斜 壁 移 動 量	F5 ㊤	0.13	0.35	0.53	0.62	0.73	0.83	0.95	1.09	1.16	1.16	1.19	1.20	1.25	1.26	1.27									
	mm																								
	B1																								
	B2																								
	B3																								
	B4																								
備 考	B5																								
	B6																								
	備考 1																								

表-5・10-(2) 荷重計及び移動計による計測結果 実験No.3

(平均値)

実験 No.	作業の 状況	移動開始														
		12/16 9:00	12/16 9:20	12/16 9:25	9:27	9:30	9:34	9:37	9:40	9:43	9:46	9:52	10:06	10:11	10:18	10:34
3	搬入高 移動量	0 mm	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0
荷 重 計	K	0.158	0.153	0.148	0.145	0.141	0.136	0.131	0.126	0.122	0.118	0.112	0.110	0.108	0.109	0.108
	$K \cos \delta$	0.153	0.147	0.142	0.139	0.134	0.130	0.125	0.119	0.116	0.112	0.106	0.103	0.101	0.102	0.101
	d/CH	0.311	0.303	0.295	0.290	0.284	0.277	0.270	0.264	0.266	0.263	0.262	0.266	0.272	0.280	0.299
	$\tan \delta$	0.272	0.284	0.293	0.300	0.303	0.308	0.319	0.333	0.337	0.349	0.361	0.369	0.372	0.368	0.371
	δ	15.2	15.8	16.3	16.7	16.9	17.1	17.7	18.4	18.6	19.2	19.8	20.3	20.4	20.2	20.4
	c/B	-0.014	-0.017	-0.014	-0.017	-0.018	-0.020	-0.027	-0.035	-0.032	-0.035	-0.039	-0.037	-0.037	-0.039	-0.040
夾 験 壁 の 移 動 量	mm															
	$F1 \text{ (上)}$	0	0.03	0.05	0.13	0.25	0.31	0.55	1.00	1.83	2.62	4.40	5.78	7.93	9.55	13.45
	$F2$	0	0.32	0.25	0.30	0.38	0.48	0.68	1.02	1.65	2.25	3.65	4.98	6.42	7.81	10.70
	$F3 \text{ (中)}$	0	0.06	0.10	0.17	0.22	0.28	0.42	0.66	1.11	1.57	2.52	3.47	3.87	5.15	7.02
	$F4$	0	0.03	0.05	0.08	0.10	0.13	0.19	0.31	0.49	0.71	1.16	1.62	2.12	2.58	3.64
傾 斜 壁 移 動 量	$F5 \text{ (下)}$	0	0.01	0.01	0	0.01	0	0	0	0.01	0.02	0.04	0.06	0.10	0.13	0.20
	mm															
	$B1$															
	$B2$															
	$B3$															
	$B4$															
	$B5$															
	$B6$															
備 考 1																

表-5・10-(3) 荷重計及び移動計による計測結果 実験 No. 3

(平均値)

実験 No.	作業の 状況	移動中														
		12/16 時刻 10:40	12/16 10:45	12/16 11:05	12/16 11:27	12/16 11:36	12/16 12:33	12/16 12:40	12/16 13:03	12/16 13:25						
	搬入高 移動量	10.0 ^{mm}	12.0	15.0	20.0	26.0	30.0	40.0	60.0	90.0						
荷 重 計	K	0.110	0.114	0.120	0.124	0.126	0.133	0.138	0.144	0.144						
	$K \cos \delta$	0.103	0.107	0.113	0.117	0.119	0.126	0.132	0.136	0.136						
	d/CH	0.322	0.343	0.363	0.380	0.386	0.394	0.400	0.419	0.429						
	$\tan \delta$	0.377	0.361	0.349	0.343	0.342	0.323	0.317	0.326	0.332						
	δ	20.6	19.8	19.3	19.0	18.9	17.9	17.6	18.0	18.4						
	c/B	-0.038	-0.024	-0.001	0.013	0.022	0.019	0.022	0.034	0.070						
実験壁の 移動量	^{mm} $F1$	17.20	21.02	26.45	35.80	46.90	54.17	73.63	100.30	164.02						
	$F2$	13.53	16.50	20.78	27.93	36.45	-	56.28	77.42	126.38						
	$F3$	9.06	11.12	14.17	19.21	33.53	29.25	39.22	54.96	89.48						
	$F4$	4.56	5.58	5.74	9.59	12.59	14.59	19.55	25.56	44.69						
	$F5$	0.27	0.35	0.49	0.73	1.04	1.27	1.46	2.66	4.70						
傾斜壁 移動量	^{mm} $B1$															
	$B2$															
	$B3$															
	$B4$															
	$B5$															
	$B6$															
備考 1																

表-5・11-(1) 土圧計による計測結果

実験 № 3

(平均値)

実験 №	作業状況 月, 日 時 刻	搬 入 開 始									搬 入 完 了						静 置					
		12/3 13:25	12/4 10:45	12/5 9:30	12/6 10:37	12/7 9:45	12/7 18:16	12/9 9:55	12/10 10:15	12/11 11:15	12/11 17:20	12/12 9:40	12/13 9:30	12/14 12:30	12/15 9:30	12/16 8:00						
	搬入高 移動量	1.2 m	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	0 mm	0	0	0	0	0						
実 験 壁	F1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.084	0.084	0.059	0.065	0.033	0.024	0.021	Kg/cm ²					
	F3,4	-	-	-	-	-	-	0.064	0.058	0.033	0.031	0.033	0.030	0.025	0.025	0.024	"					
	F5,6	-	-	-	-	0.019	0.076	0.053	0.044	0.038	0.036	0.045	0.040	0.043	0.046	0.048	"					
	F7,8	-	-	-	0.082	0.075	0.047	0.058	0.068	0.072	0.070	0.080	0.077	0.084	0.087	0.089	"					
	F9,10	-	0.058	0.094	0.080	0.070	0.060	0.085	0.104	0.111	0.108	0.121	0.117	0.128	0.133	0.136	"					
	F11,12	0.086	0.090	0.088	0.074	0.078	0.075	0.108	0.132	0.142	0.146	0.150	0.152	0.154	0.157	0.161	"					
	K	0.637	0.420	0.319	0.248	0.188	0.146	0.157	0.144	0.133	0.132	0.137	0.135	0.133	0.135	0.137	-					
	d/CH	0.333	0.411	0.421	0.472	0.437	0.448	0.415	0.364	0.375	0.370	0.352	0.351	0.318	0.310	0.305	-					
	c/B	0.008	-0.017	-0.044	-0.039	-0.032	-0.005	-0.002	0.011	0.008	0.004	-0.002	0.000	-0.003	-0.007	-0.006	-					
	背 面 傾 斜 壁	B1,2	-	-	-	-	-	0.028	0.135	0.139	0.133	0.134	0.130	0.125	0.126	0.128	0.129	Kg/cm ²				
B3,4		-	-	-	-	0.076	0.132	0.123	0.124	0.121	0.125	0.121	0.113	0.115	0.116	0.122	"					
B5,6		-	-	0.028	0.138	0.155	0.150	0.153	0.167	0.183	0.186	0.185	0.182	0.183	0.185	0.193	"					
B7,8		-	0.060	0.148	0.174	0.158	0.142	0.150	0.164	0.177	0.183	0.181	0.175	0.176	0.180	0.187	"					
B9,10		0.123	0.148	0.135	0.137	0.131	0.132	0.146	0.168	0.188	0.197	0.200	0.186	0.186	0.190	0.198	"					
K		0.939	0.650	0.536	0.496	0.398	0.335	0.311	0.282	0.252	0.260	0.257	0.245	0.247	0.251	0.260	-					
d/CH		0.333	0.339	0.421	0.448	0.447	0.450	0.451	0.419	0.390	0.386	0.382	0.384	0.384	0.384	0.381	-					
土 中 土 圧 計	c/B	-0.037	-0.101	-0.017	-0.010	-0.014	-0.010	-0.004	0.001	-0.003	-0.005	0.001	-0.006	-0.004	-0.005	-0.002	Kg/cm ²					
																	"					
																	"					
																	"					
																	"					
																	"					
																	"					
備考 2																						

表-5.11-(1) 土圧計による計測結果 実験No.3

(平均値)

実験 No.	作業状況 月, 日 時刻	移動開始																
		12/16 9:00	12/16 9:20	12/16 9:25	9:27	9:30	9:34	9:37	9:40	9:43	9:46	9:52	10:06	10:11	10:18	10:34		
	搬入高 移動量	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0		
突 壁 傾 斜	F1,2	0.023	0.019	0.016	0.013	0.011	0.009	0.010	0.007	0.006	0.005	0.005	0.004	0.004	0.003	0.002	kg/cm	
	F3,4	0.023	0.020	0.018	0.016	0.015	0.013	0.012	0.012	0.013	0.013	0.011	0.010	0.008	0.008	0.007	"	
	F5,6	0.044	0.041	0.038	0.036	0.034	0.033	0.031	0.030	0.030	0.029	0.030	0.029	0.028	0.027	0.027	"	
	F7,8	0.083	0.080	0.076	0.072	0.070	0.067	0.063	0.060	0.057	0.055	0.056	0.057	0.056	0.057	0.062	"	
	F9,10	0.133	0.128	0.125	0.122	0.119	0.116	0.110	0.105	0.098	0.095	0.089	0.084	0.081	0.077	0.072	"	
	F11,12	0.159	0.157	0.156	0.154	0.152	0.151	0.147	0.143	0.138	0.134	0.126	0.119	0.114	0.111	0.101	"	
	K	0.133	0.128	0.123	0.119	0.116	0.113	0.108	0.104	0.099	0.096	0.092	0.088	0.085	0.082	0.079	←	
	d/CH	0.304	0.295	0.288	0.281	0.275	0.271	0.269	0.265	0.266	0.266	0.268	0.268	0.268	0.268	0.275	←	
	d/B	-0.014	-0.026	-0.027	-0.026	-0.026	-0.025	-0.021	-0.027	-0.022	-0.024	-0.018	-0.020	-0.016	-0.019	-0.026	←	
	背 面 傾 斜	B1,2	0.130	0.129	0.129	0.127	0.128	0.128	0.128	0.127	0.126	0.124	0.122	0.118	0.115	0.113	0.111	kg/cm
B3,4		0.121	0.119	0.119	0.120	0.119	0.121	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.117	0.114	0.111	0.108	"	
B5,6		0.190	0.190	0.191	0.194	0.190	0.193	0.193	0.191	0.194	0.192	0.192	0.192	0.191	0.192	0.191	"	
B7,8		0.186	0.187	0.186	0.188	0.187	0.188	0.191	0.191	0.191	0.192	0.192	0.194	0.194	0.191	0.192	"	
B9,10		0.198	0.198	0.198	0.198	0.199	0.201	0.204	0.203	0.204	0.203	0.203	0.207	0.205	0.205	0.203	"	
K		0.259	0.258	0.258	0.259	0.258	0.261	0.262	0.260	0.261	0.259	0.258	0.258	0.255	0.252	0.250	←	
d/CH		0.382	0.381	0.381	0.380	0.380	0.379	0.378	0.377	0.376	0.375	0.374	0.369	0.368	0.366	0.365	←	
d/B		-0.003	-0.003	-0.004	-0.003	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.006	-0.007	-0.006	-0.007	-0.009	-0.009	←	
土 中 土 圧 計																		kg/cm
																		"
																	"	
																	"	
																	"	
																	"	
																	"	
																	"	
																	"	
																	"	
備考 2																		

表-5・11-(3) 土圧計による計測結果 実験No 3

(平均値)

実験 No	作業状況	移動 中										
	月, 日 時 刻	12/16 10:40	12/16 10:45	12/16 11:05	12/16 11:27	12/16 11:36	12/16 12:33	12/16 12:40	12/16 13:03	12/16 13:25		
	搬入高 移動量	10.0	12.0	15.0	20.0	26.0	30.0	40.0	60.0	90.0		
突 験 壁	F1,2	0.002	0.002	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.002	K_{9cm}	
	F3,4	0.007	0.008	0.012	0.012	0.011	0.016	0.024	0.026	0.012	"	
	F5,6	0.026	0.026	0.020	0.011	0.020	0.029	0.036	0.043	0.031	"	
	F7,8	0.078	0.095	0.104	0.104	0.107	0.111	0.118	0.133	0.104	"	
	F9,10	0.095	0.141	0.199	0.233	0.230	0.207	0.161	0.127	0.108	"	
	F11,12	0.086	0.065	0.038	0.026	0.046	0.066	0.080	0.067	0.063	"	
	K	0.084	0.094	0.105	0.109	0.116	0.120	0.118	0.112	0.091	←	
	d/CH	0.291	0.314	0.322	0.314	0.312	0.319	0.327	0.353	0.333		
	c/B	-0.044	-0.027	0.003	0.040	0.048	0.037	0.042	0.051	0.087		
	背 面 傾 斜 壁	B1,2	0.111	0.111	0.112	0.112	0.112	0.110	0.110	0.109	0.110	K_{9cm}
B3,4		0.111	0.111	0.111	0.113	0.113	0.110	0.112	0.109	0.112	"	
B5,6		0.194	0.194	0.194	0.197	0.197	0.194	0.196	0.197	0.197	"	
B7,8		0.192	0.194	0.191	0.197	0.197	0.191	0.197	0.194	0.198	"	
B9,10		0.204	0.204	0.204	0.209	0.205	0.201	0.207	0.203	0.209	"	
K		0.252	0.252	0.252	0.257	0.255	0.250	0.255	0.252	0.256	←	
d/CH		0.365	0.365	0.365	0.363	0.365	0.365	0.363	0.364	0.362		
c/B		-0.008	-0.009	-0.011	-0.009	-0.006	-0.009	-0.008	-0.006	-0.009		
土 中 土 圧 計												K_{9cm}
												"
											"	
											"	
											"	
											"	
											"	
											"	
											"	
											"	
備考 2												

5-4 各実験結果のグラフ

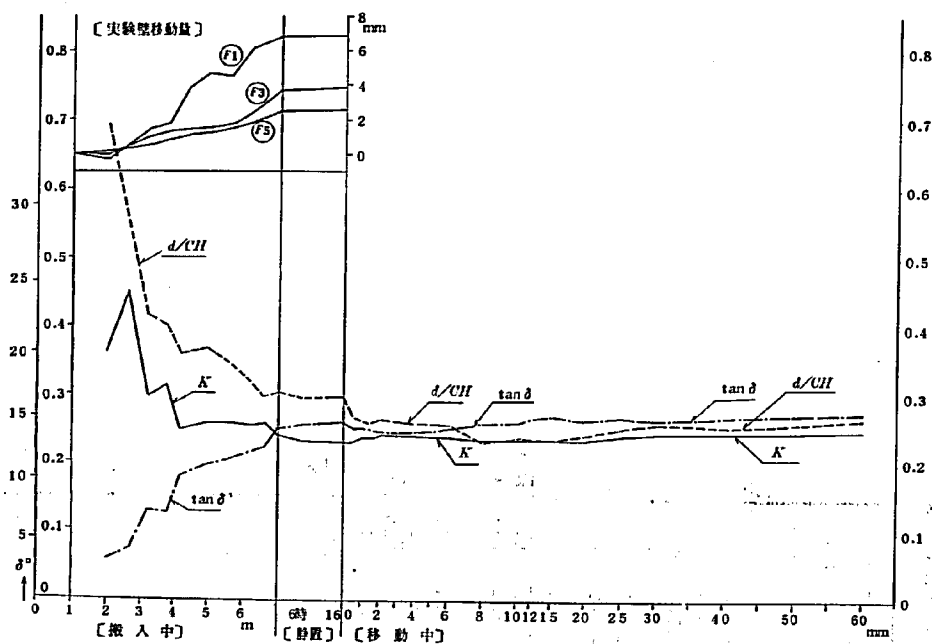


図-5.1 N_1 テスト土圧三要素(荷重計による)

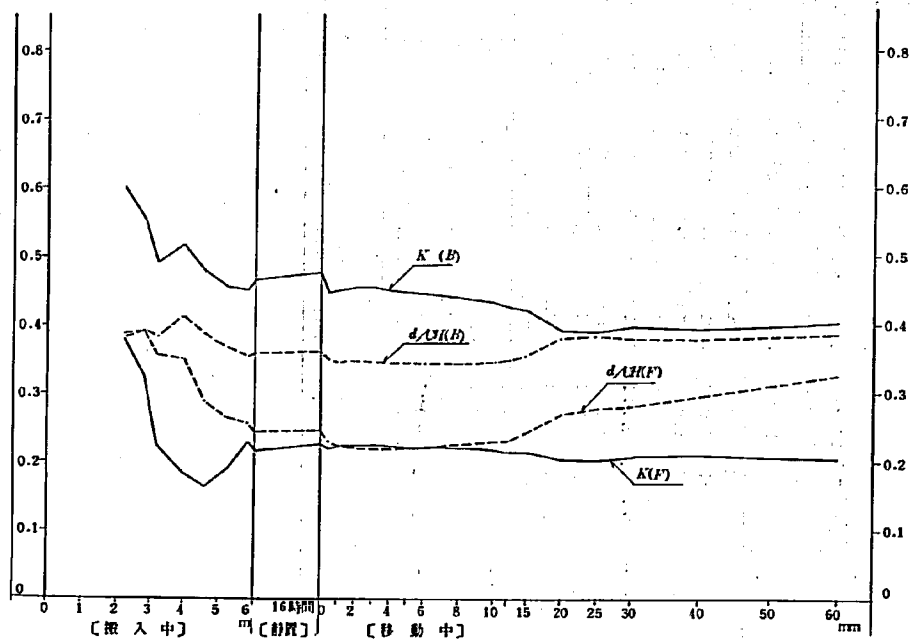


図-5.2 N_1 テスト土圧要素(土圧計による)

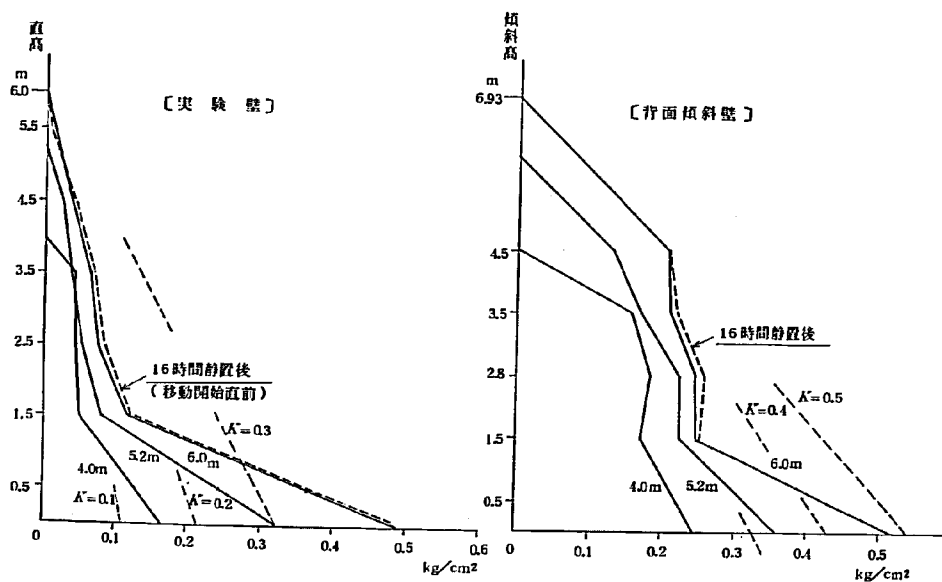


図-5.3 μ_a 1テスト土圧分布 (搬入中)

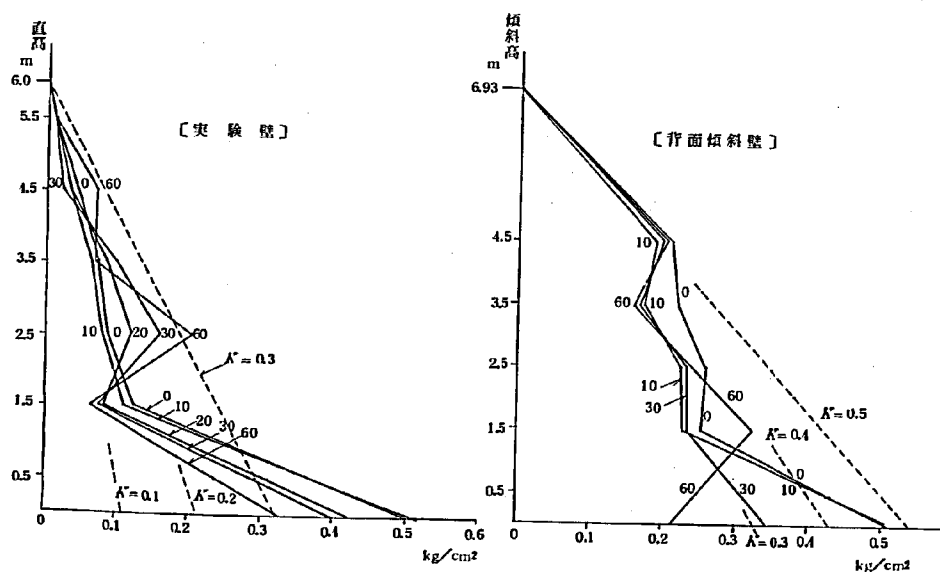


図-5.4 μ_a 1テスト土圧分布 (移動中)

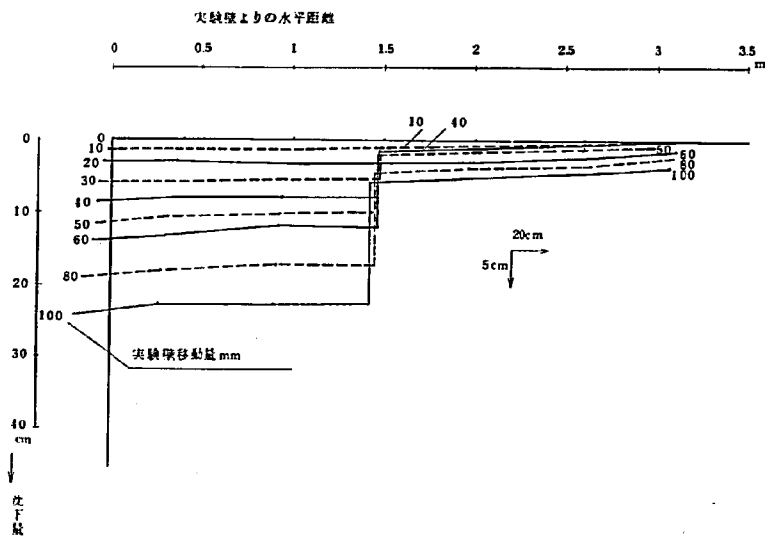


図-5.5 No.1テスト裏込地表面の沈下状況

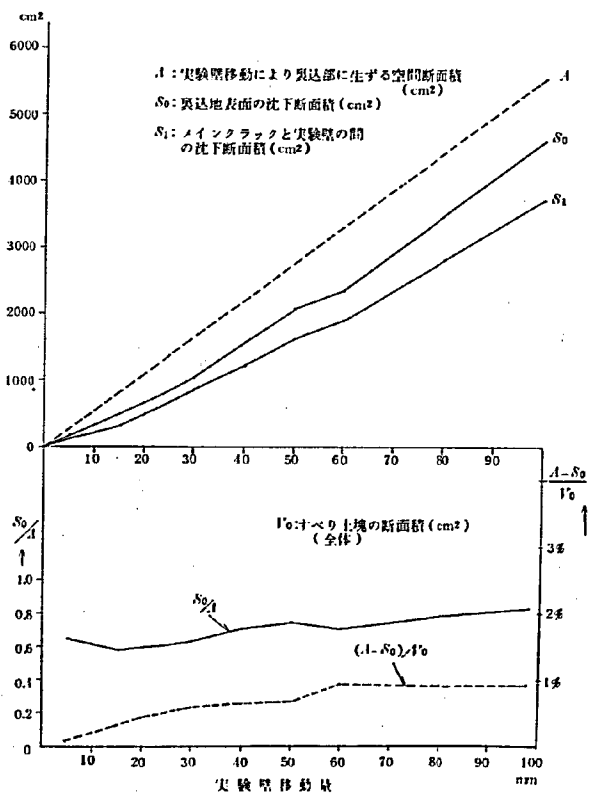


図-5.6 No.1テスト裏込土の体積変化

「実験壁の移動に伴う裏込地表面のクラックの発生」

ピストン移動量 90mm (頂部 170 mm) については写真- 4.7 を参照。

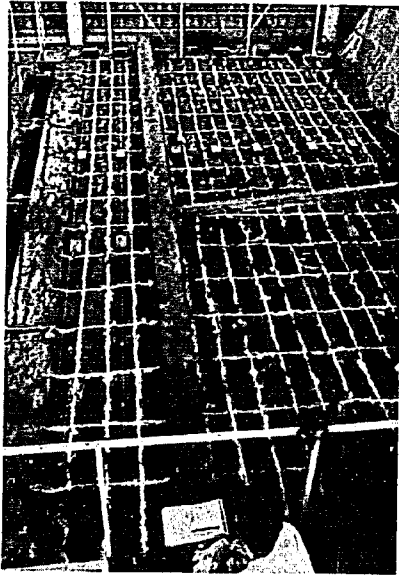


写真- 5.1 壁移動開始直前

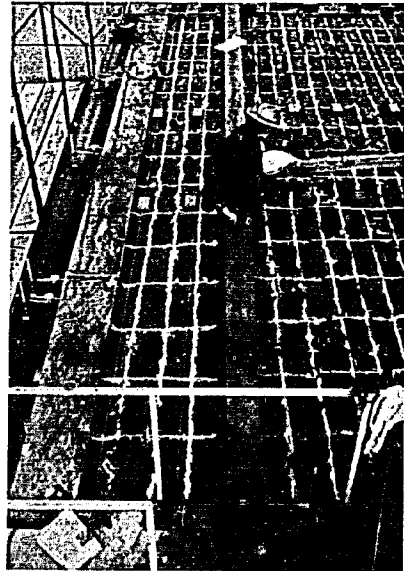


写真- 5.2 ピストン移動量(壁頂部にて 55mm)

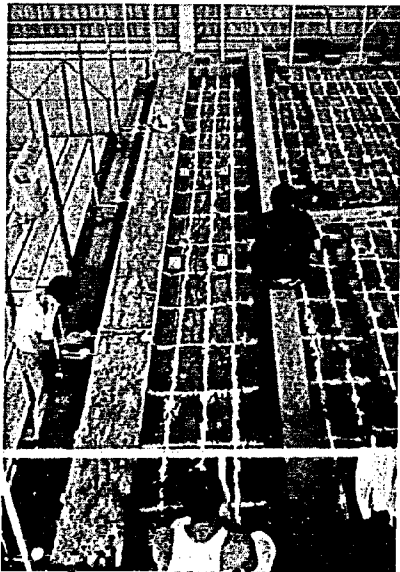


写真- 5.3 ピストン移動量60mm(壁頂部にて110mm)

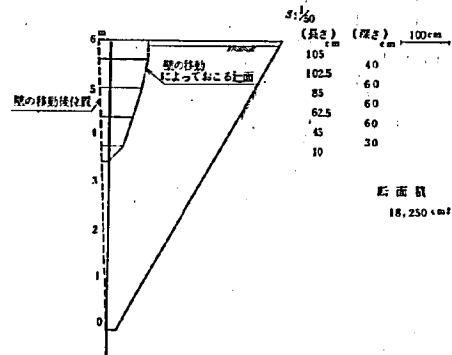


図- 5.7 第 2 回迂回面断面図

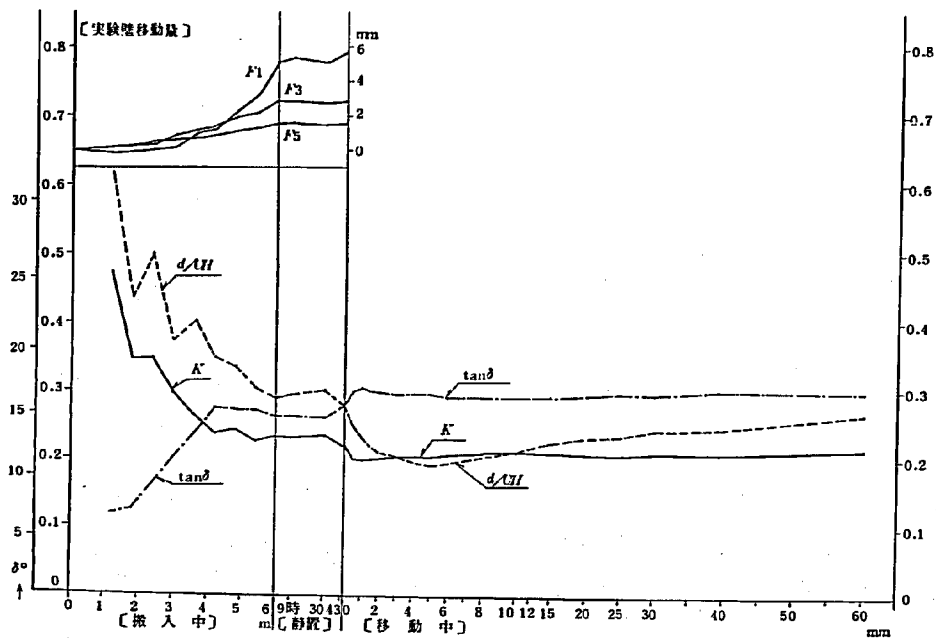


図-5.8 No.2テスト土圧三要素(荷重計による)

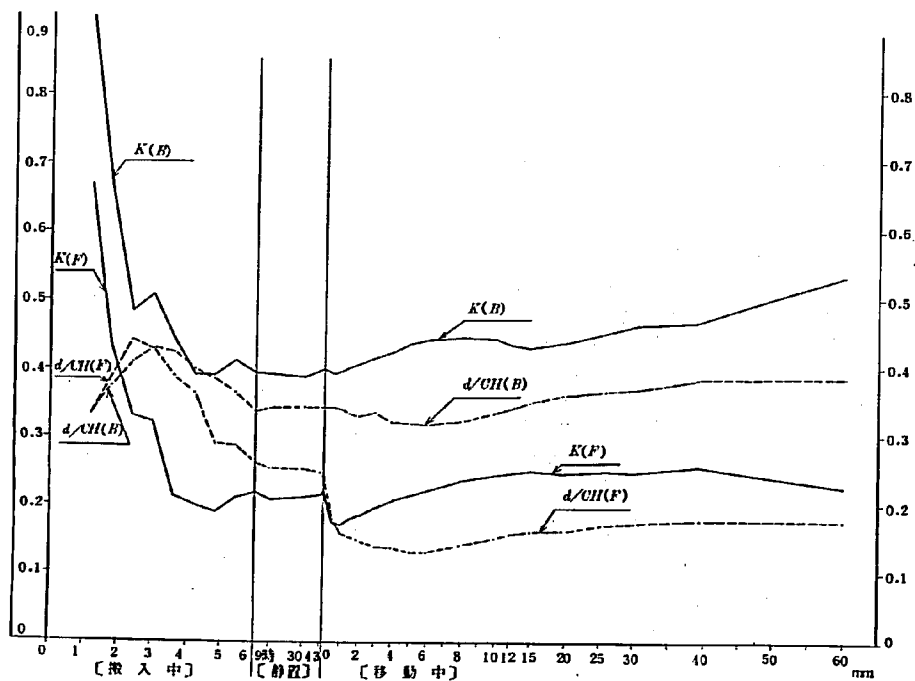


図-5.9 No.2テスト土圧要素(土圧計による)

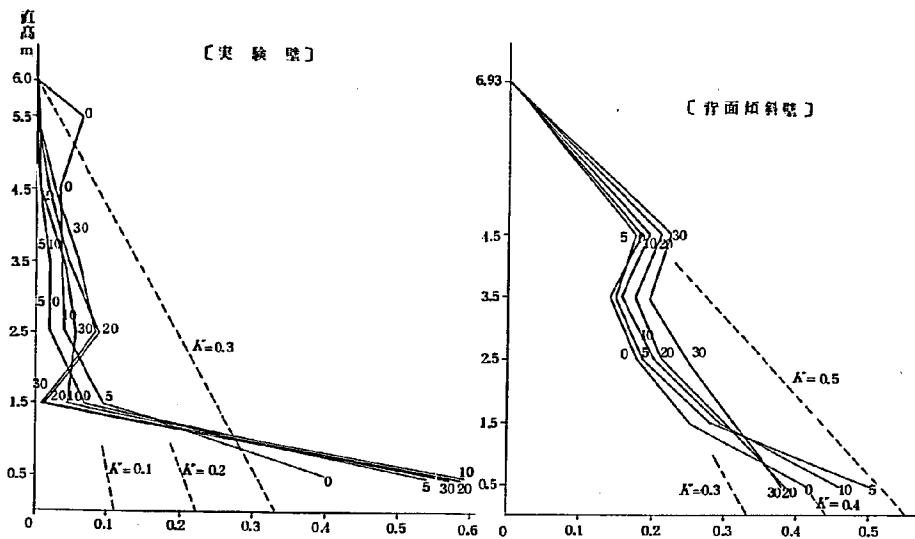


図-5.10 M_2 テスト土圧分布(移動中)

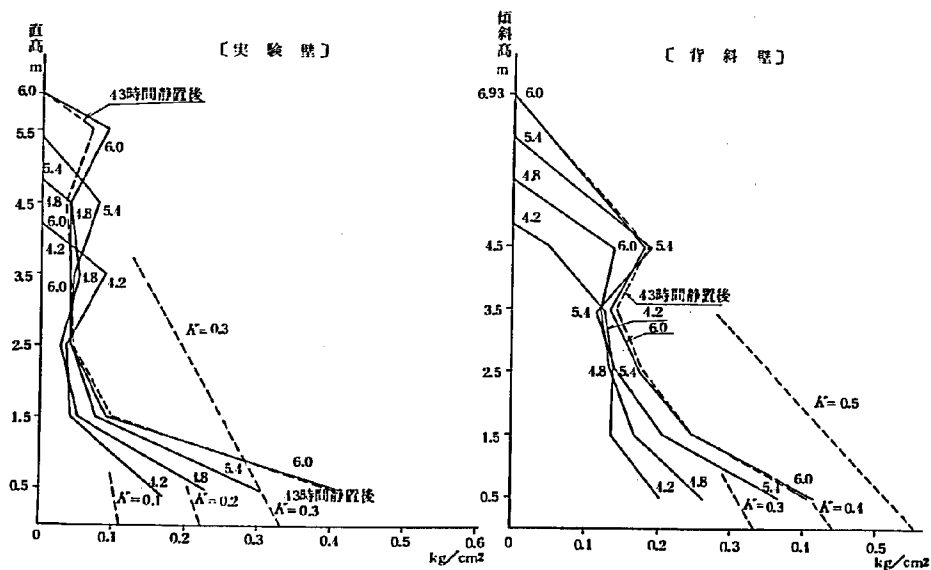


図-5.11 M_2 テスト土圧分布(搬入中)

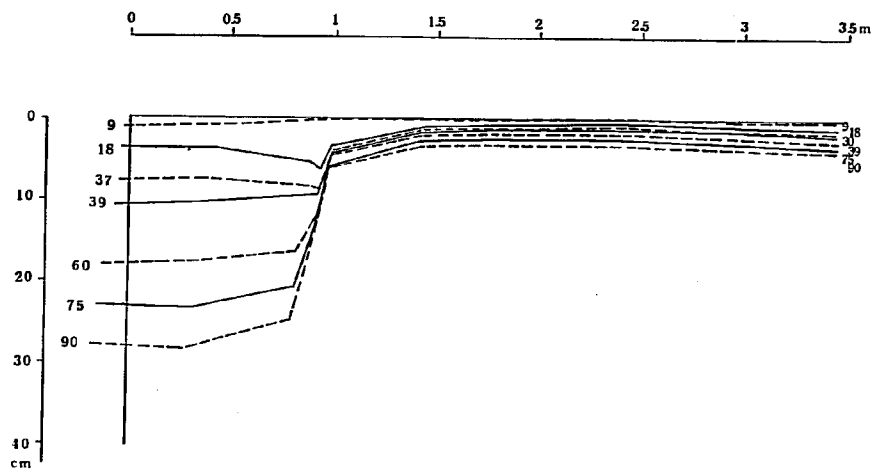


図-5.12 No.2テスト裏込土地表面の沈下状況

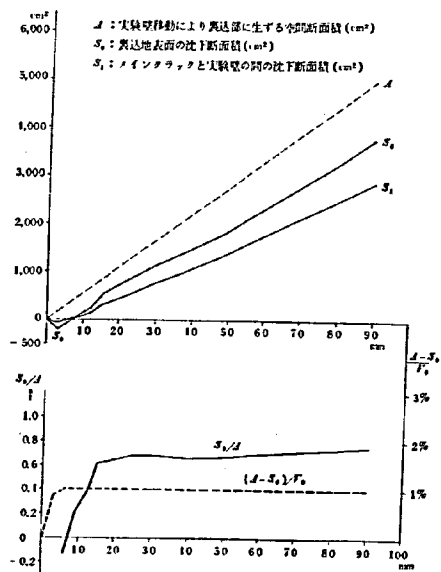


図-5.13 No.2テスト裏込土の体積変化

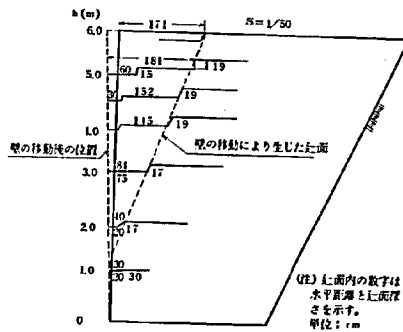


図-5.14 第3回断面断面図

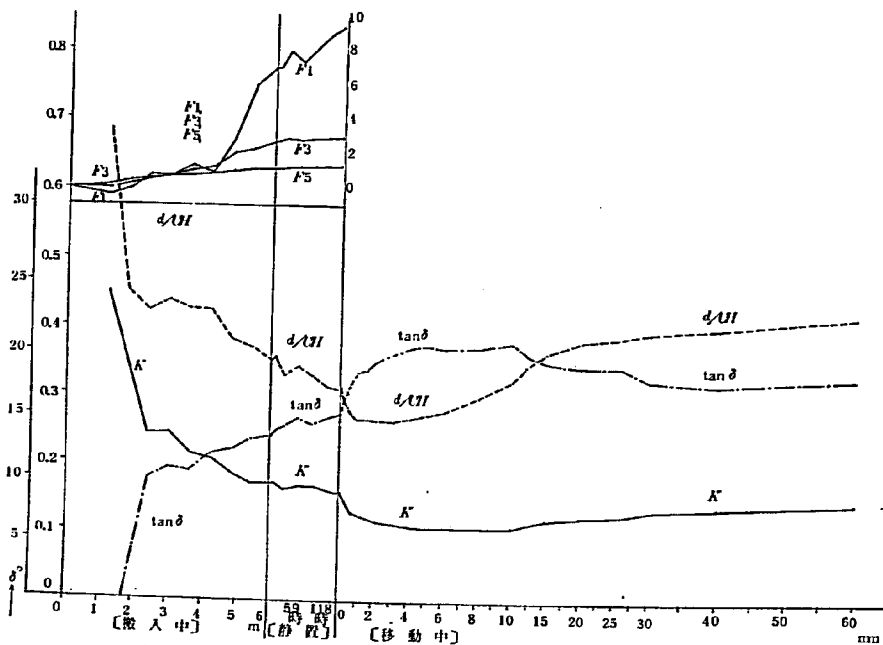


図-5.15 Λ_2 3 テスト土圧三要素 (荷重計による)

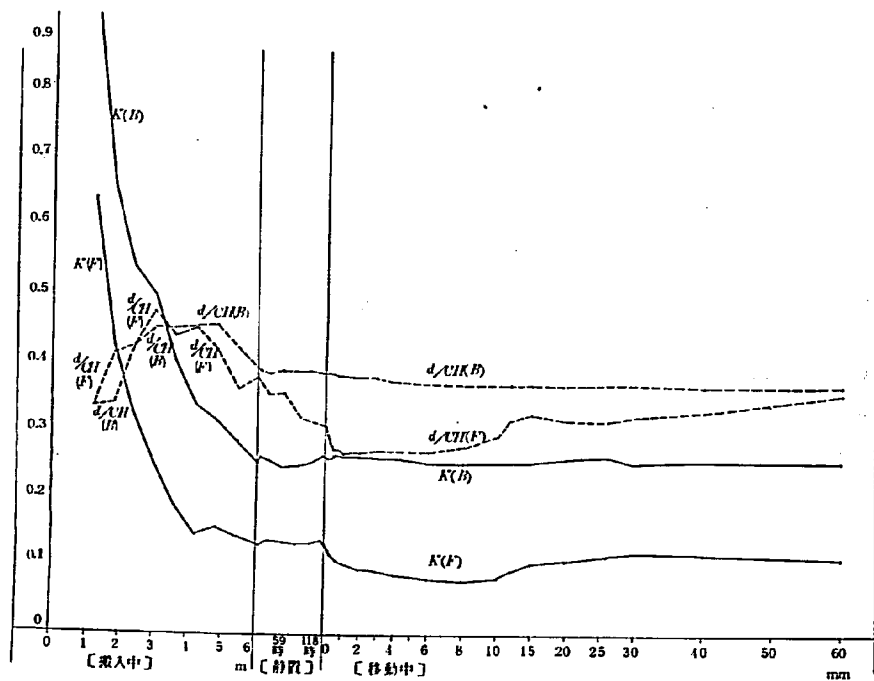


図-5.16 Λ_2 3 テスト土圧三要素 (土圧計による)

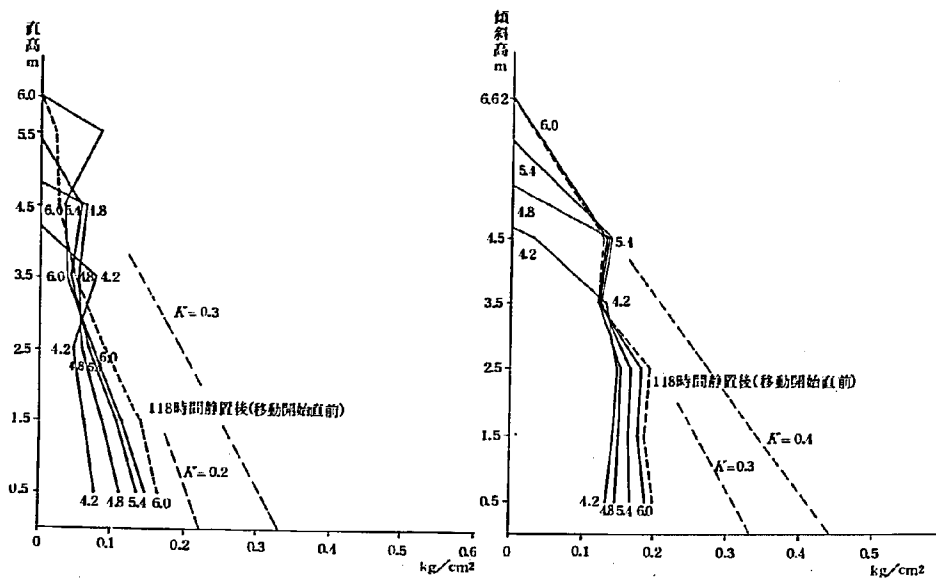


図-5.17 μ_a 3テスト土圧分布(搬入中)

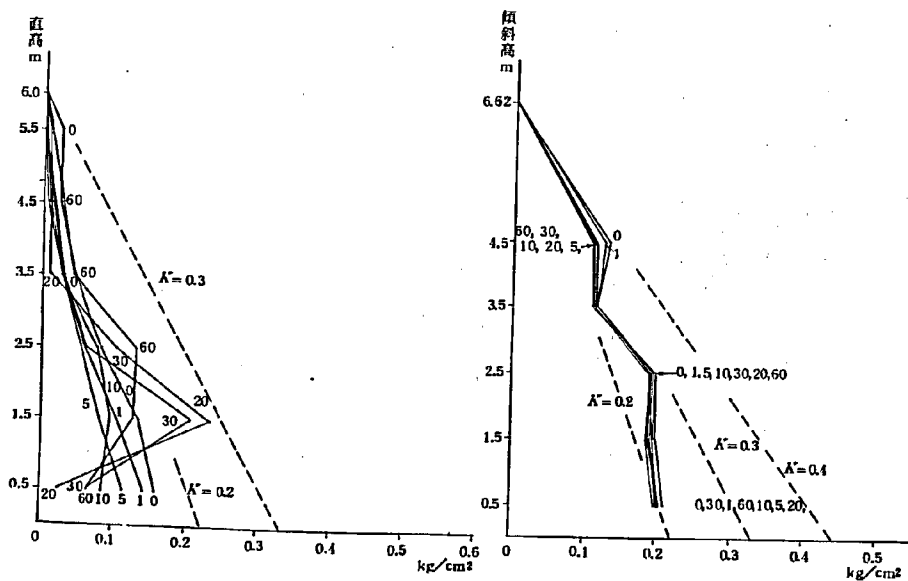


図-5.18 μ_a 3テスト土圧分布(移動中)

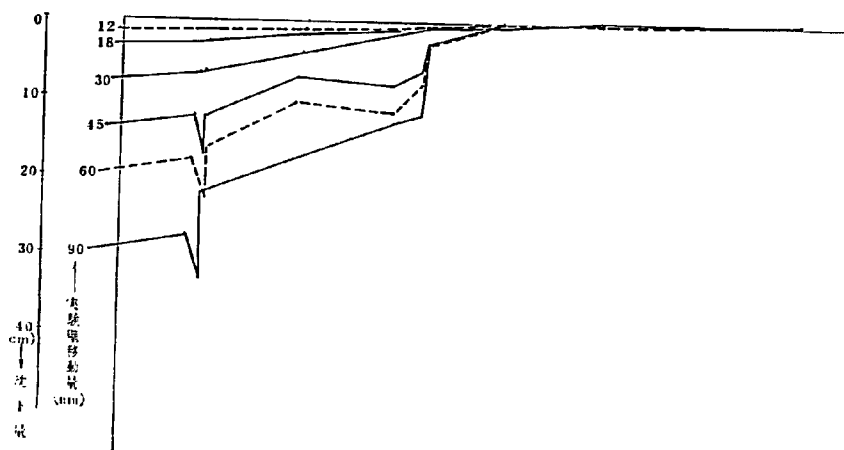


図-5.19 No.3テスト裏込地表面の沈下状況

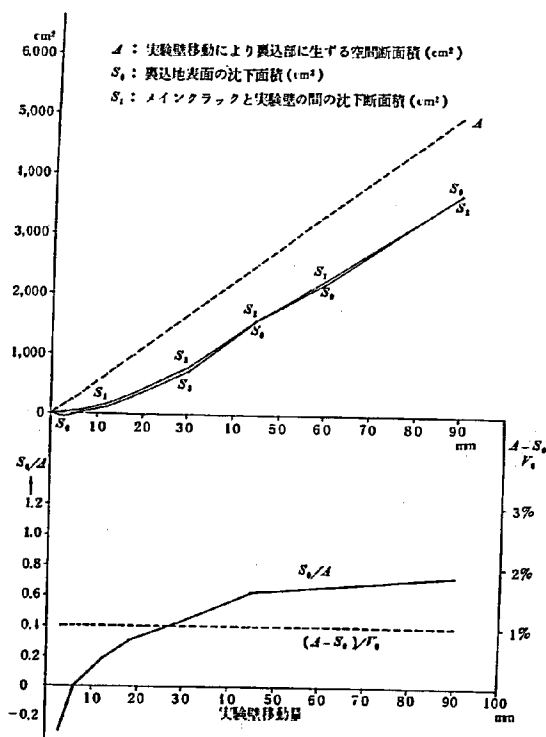


図-5.20 No.3テスト裏込土の体積変化

5-5 比較グラフ

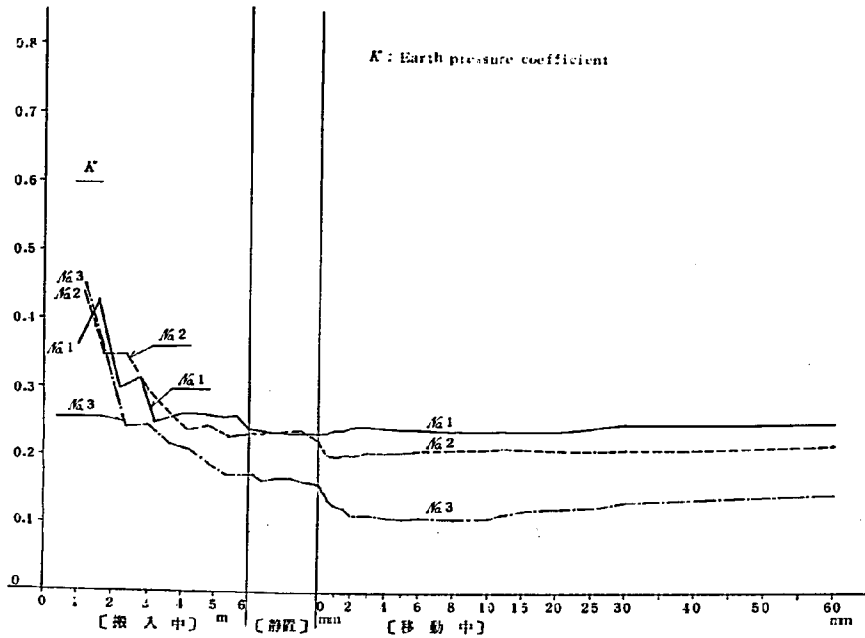


図-5.21 荷重計による土圧係数 (K) の比較

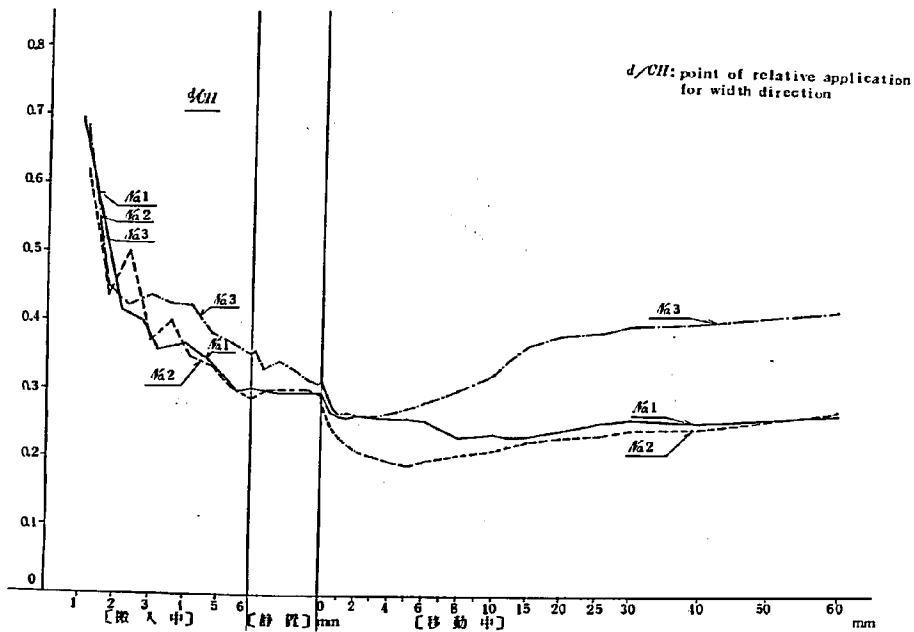


図-5.22 荷重計による d/CH の値の比較

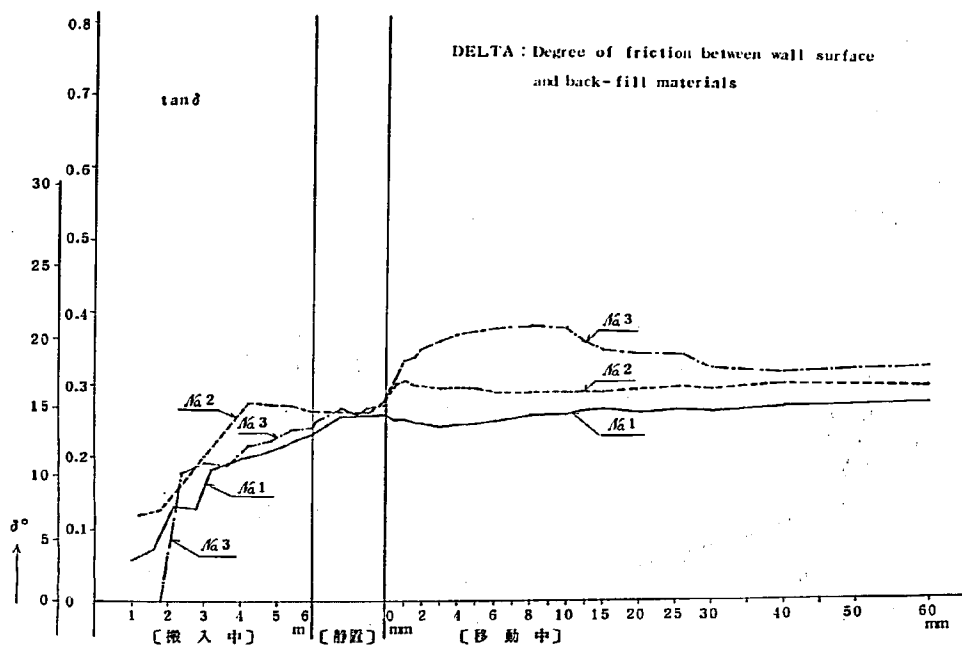


図-5.23 荷重計による $\tan \delta$ (δ は壁摩擦角) の値の比較

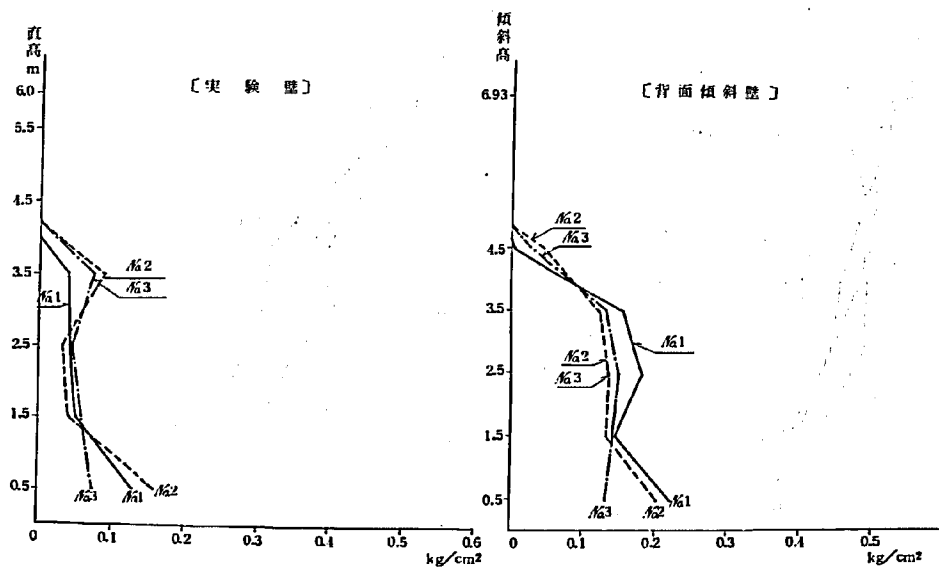


図-5.24 裏込土直高 4.2 m ($Aa1$ のみ 4.0 m) の時の土圧分布の比較

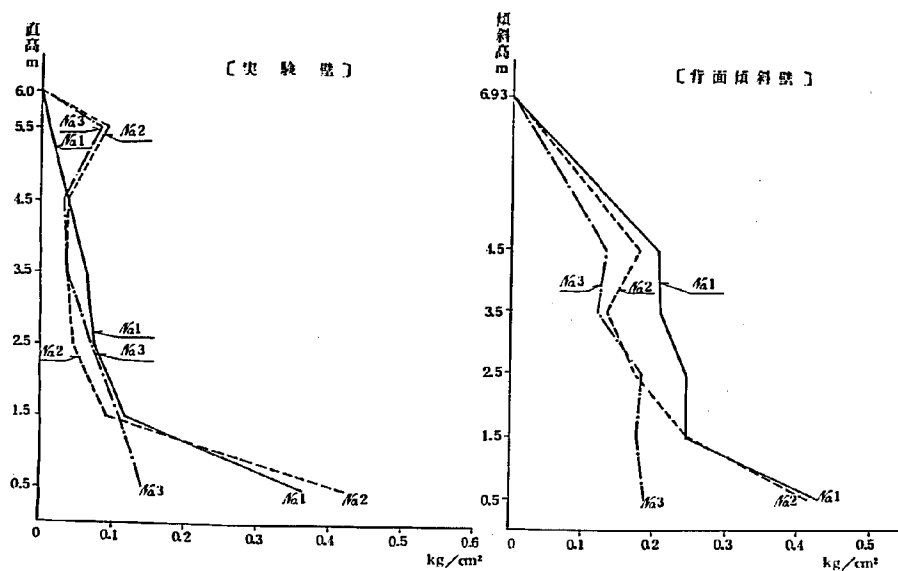


図-5.25 裏込土直高6 mのときの土圧分布の比較

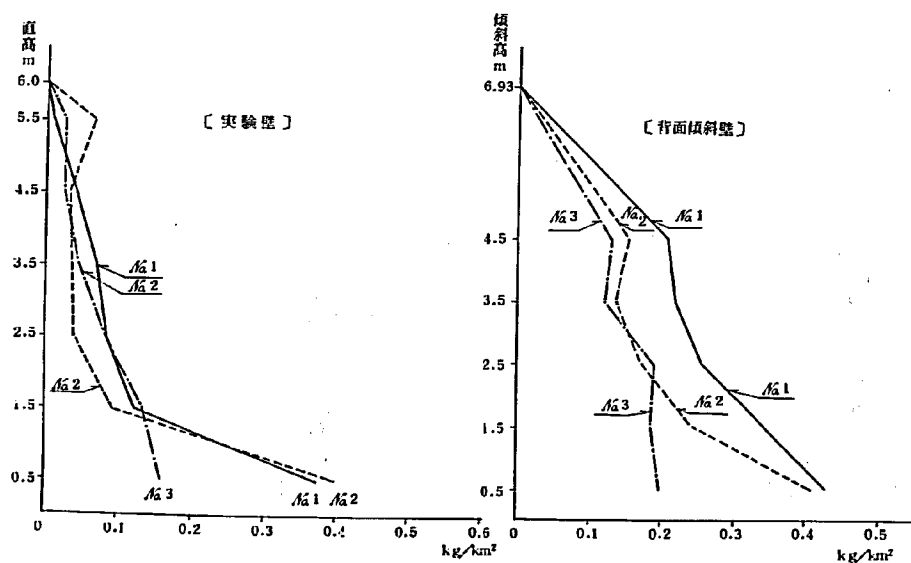


図-5.26 壁を移動させる直前の土圧分布の比較

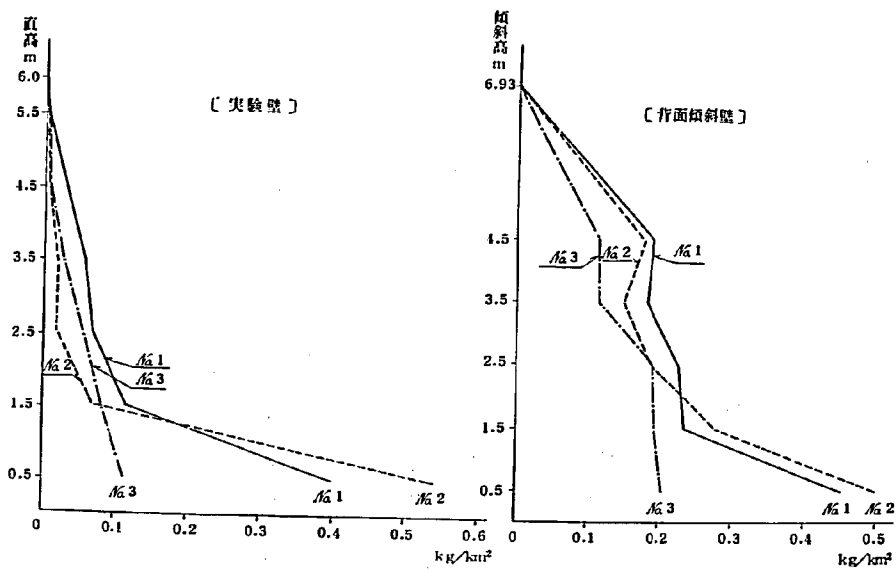


図-5.27 壁移動量 5 mm における土圧分布の比較

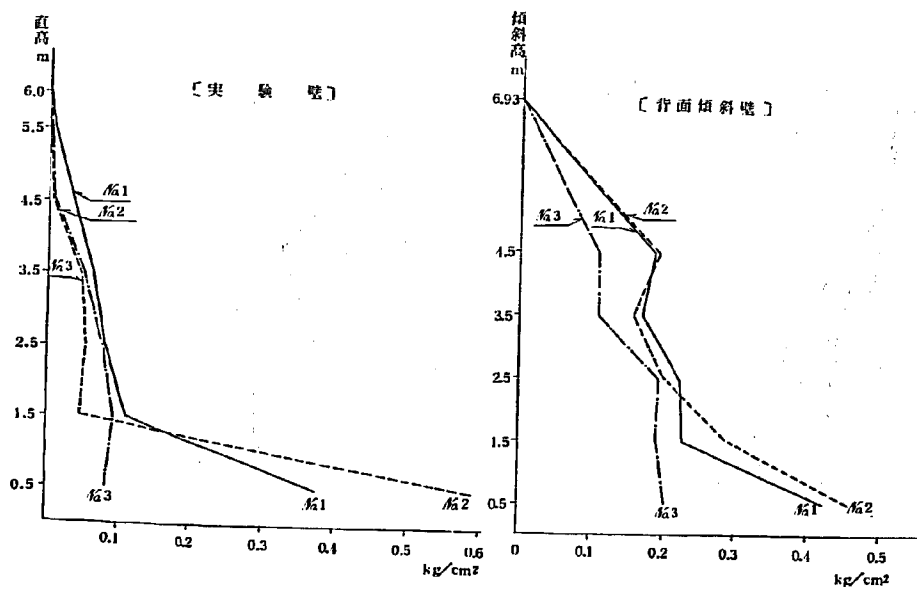


図-5.28 壁移動量 10 mm における土圧分布の比較

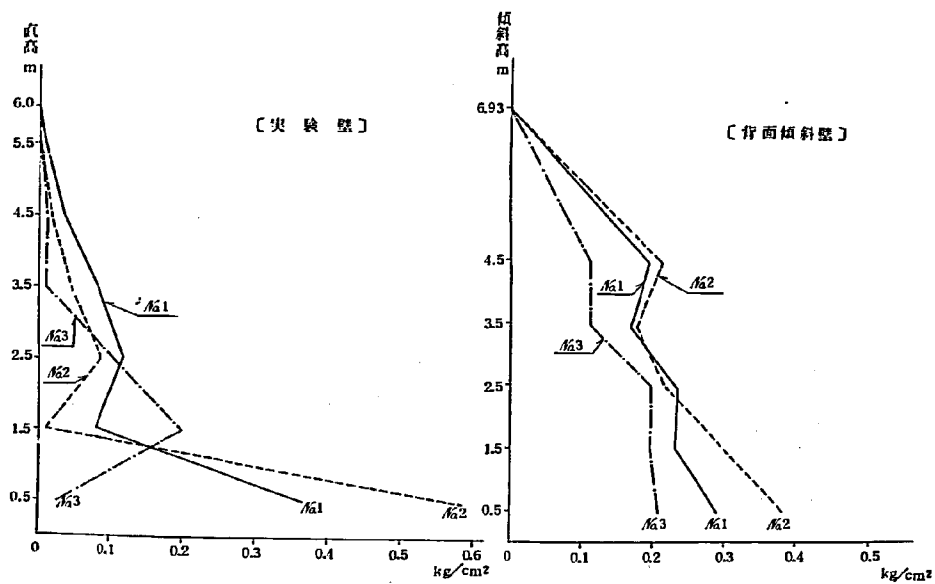


図-5.29 壁移動量 20 mm における土圧分布の比較

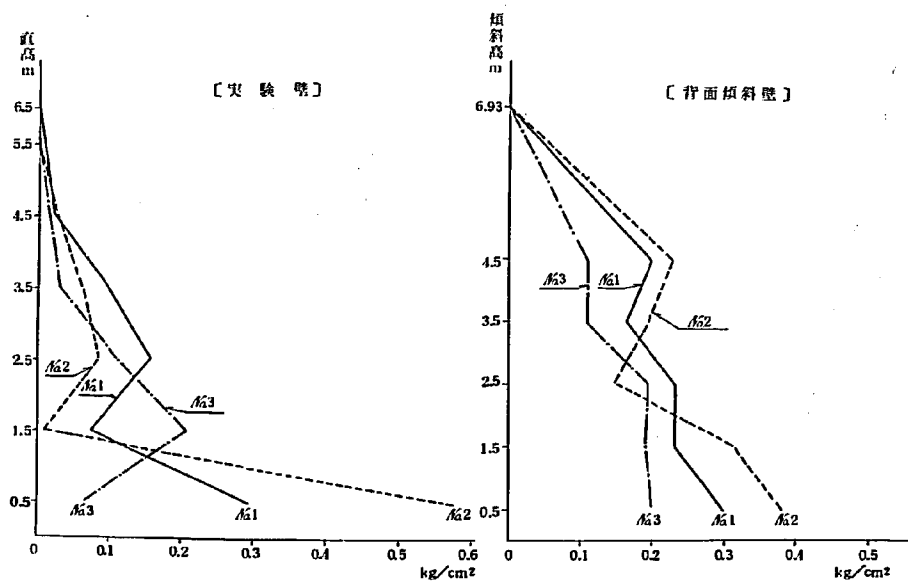


図-5.30 壁移動量 30 mm における土圧分布の比較